



И.К. Булатова
Е.А. Тишкина

ОСНОВЫ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ ПОЛЬЗОВАНИЙ

Екатеринбург
2013

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

ФГБОУ ВПО «УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ЛЕСОТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Кафедра ботаники и защиты леса

И.К. Булатова

Е.А. Тишкина

ОСНОВЫ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ ПОЛЬЗОВАНИЙ

Методические указания по изучению дисциплины
студентами очного и заочного отделений
лесохозяйственного факультета

Профиль: Экология и природопользование

Направление: 020800 – Экология и природопользование

Профиль: Лесомелиорация ландшафтов и инженерная биология

Направление: 250100.62 – Лесное дело

Екатеринбург
2013

Печатается по рекомендации методической комиссии ЛХФ.
Протокол № 7 от 05 июня 2012 г.

Рецензент – проф., доктор с.-х. наук А.П. Кожевников

Редактор Е.Л. Михайлова
Оператор компьютерной верстки Е.В. Карпова

Подписано в печать 20.10.2013	Поз. 18
Плоская печать	Тираж 10 экз.
Заказ №	Цена руб. коп.
Формат 60x84 ¹ / ₁₆	
Печ. л. 3,25	

Редакционно-издательский отдел УГЛТУ
Отдел оперативной полиграфии УГЛТУ

ПРЕДИСЛОВИЕ

В последние годы лесные земли закономерно вовлекаются в производство продуктов сельского хозяйства. Поэтому будущие работники лесохозяйственных предприятий (в первую очередь лесхозов) должны уметь организовывать на своих территориях подсобные хозяйства по производству различной сельскохозяйственной продукции, в том числе продуктов растениеводства. Организацию подсобных хозяйств следует вести на основе современной агрономической науки. Дисциплина «Основы сельскохозяйственных пользований» представляет собой краткий курс агрономии, основными разделами которого является земледелие. *Земледелие* можно определить как науку, разрабатывающую способы наиболее рационального использования пахотных земель и повышения эффективности плодородия почвы для увеличения урожая возделываемых культур.

В настоящих методических указаниях приведены методики по освоению основных тем земледелия (биологические особенности сорной растительности, сопровождающей полевые культуры, и способы борьбы с разными группами сорняков в севооборотах; построение схем севооборотов; разработка систем обработки почвы под яровые и озимые полевые культуры; расчет доз внесения основных минеральных удобрений под конкретные возделываемые растения).

Организация лабораторно-практических занятий включает:

- 1) самостоятельную внеаудиторную подготовку студента к выполнению каждой отдельной работы;
- 2) контроль преподавателем степени подготовленности студента к занятию;
- 3) выполнение в полном объеме программы лабораторно-практических занятий;
- 4) оформление отчета и его защиту каждым студентом в течение или в конце занятия.

Работа по выполнению заданий проводится бригадой (по 2 человека). Каждое лабораторное и практическое занятие рассчитано на 2 часа.

Тема 1. Сорные растения и меры борьбы с ними

1.1. Характеристика сорной растительности

Сорными называются такие растения, которые не возделываются человеком, но засоряют сельскохозяйственные угодья. Сорная растительность весьма существенно влияет на урожайность сельскохозяйственных культур и рост древесных и кустарниковых пород. Так, при средней засоренности полей урожай зерновых уменьшается на 3–4 ц/га, а прирост древесных пород сокращается более чем на 30 %. Известно, что потери от сорняков в сельском хозяйстве превышают суммарные убытки от энтомофитов, болезней и отравы сельскохозяйственных растений животными. Поэтому для выращивания высоких урожаев грамотная борьба с сорной растительностью необходима.

Для организации такой планомерной и эффективной борьбы с сорняками следует знать важнейшие биологические особенности сорняков.

В Российской Федерации насчитывается около двух тысяч видов сорных растений. Ботаническая систематика сорных растений, основанная на их морфологии, недостаточна для производственных целей. В практике сорняки классифицируют по важнейшим биологическим признакам. К ним относятся в первую очередь следующие: способ питания растений, продолжительность их жизни и способ размножения.

Группы и подгруппы, на которые разбиты сорные растения, носят название *биологических*.

По способу питания сорные растения подразделяются на две группы: автотрофные и паразитные сорняки.

Основную группу сорняков составляют **автотрофные** растения. Они способны фотосинтезировать и имеют хорошо развитые корни, благодаря которым активно осуществляется процесс почвенного питания.

Паразитные сорняки представляют небольшую группу очень опасных сорняков, паразитирующих на культурных растениях. Одни из них являются собственно паразитными, другие полупаразитными. **Собственно паразитные сорняки** не имеют корней и листьев, поэтому не способны к фотосинтезу и самостоятельному почвенному питанию. Они *полностью живут за счет растения-хозяина и в зависимости от места прикрепления к нему присосками (гаусториями)* подразделяются на *корневые и стеблевые паразиты*. **Полупаразитные сорняки** сохранили зеленые листья, поэтому способны к фотосинтезу, однако определенное время могут питаться за счет других растений, присасываясь к их корням. Отсюда и название **к о р н е в ы е п о л у п а р а з и т ы**.

По продолжительности жизни автотрофные сорные растения подразделяются на малолетние и многолетние.

Малолетние сорные растения – это травянистые растения, имеющие жизненный цикл не более двух лет. Они являются монокарпическими растениями, т. е. цветут и осыпают семена один раз за весь период своей жизни. Как правило, они размножаются только семенами. По срокам прохождения жизненного цикла среди этой группы можно встретить одно-, полутора- и двулетние растения.

Малолетние сорные растения представлены несколькими биологическими подгруппами.

1. *Эфемеры* – сорняки с очень коротким периодом вегетации, способные за сезон давать 2–3 поколения.

2. *Яровые ранние* – растения, прорастающие ранней весной и осыпающие семена к середине лета, до уборки ранних яровых культур или вместе с их созреванием.

3. *Яровые поздние* – сорняки, прорастающие поздно, развивающиеся медленно и созревающие позже яровых хлебных злаков или одновременно с поздними яровыми культурами, т.е. к осени.

4. *Зимующие* – способны развиваться по типу яровых и озимых растений. Ранневесенние всходы этих сорняков заканчивают вегетацию в этом же году и оказываются однолетними. Растения, взошедшие поздней весной или в начале лета, способны перезимовывать в любой фазе и заканчивать вегетацию на следующий год довольно рано. Последние можно отнести к полуторалетним.

5. *Озимые* – растения, прорастающие к осени. Они нуждаются для нормального развития в пониженных температурах осенне-зимне-весеннего периода и заканчивают жизненный цикл к середине следующего сезона.

6. *Собственно двулетние* – сорняки, проходящие жизненный цикл в течение двух вегетационных сезонов (от весны первого и до осени второго года).

Многолетние сорные растения – это растения, имеющие жизненный цикл более двух лет, способные неоднократно плодоносить и размножаться как семенами, так и вегетативными органами. Среди этих растений выделяют две группы:

А – не имеющие специальных органов вегетативного размножения;

Б – имеющие специальные органы вегетативного размножения.

Сорные растения, относящиеся к **группе А**, подразделяются на две подгруппы:

– *мочковатокорневые* сорняки – растения, корневая система которых представлена сильно развитыми боковыми придаточными корнями при укороченном главном корне. Они размножаются исключительно семенами;

– *стержнекорневые* – сорняки, корневая система которых состоит из одного главного стержневого корня и массы мелких боковых корней. Размножаются главным образом семенным путем, вегетативно – слабо (при

механическом повреждении корневой шейки или главного корня). Это подгруппа сорняков в группе А является преобладающей.

Сорные растения, отнесенные к **группе Б**, в зависимости от вида специальных органов вегетативного происхождения подразделяются на следующие подгруппы:

- *ползучие* – размножение осуществляется надземными побегами (до 5–8 у одного растения) – усами, плетями и т.д., стелющимися по земле и укореняющимися в узлах. Образующиеся розетки листьев зимуют, а на следующий сезон развиваются как самостоятельные растения. Семенное размножение имеет подчиненное значение;

- *луковичные* – размножение осуществляется главным образом вегетативными органами – луковичками или их частями (луковичками). Размножение семенами тоже имеет место;

- *клубневые* – растения размножаются с помощью вегетативных органов – клубней, которые формируются на корнях или подземных стеблях и после перезимовки дают начало новому растению. Кроме того, эта подгруппа растений размножается семенами;

- *корневищные* – растения, имеющие специальные органы вегетативного размножения – подземные стебли (корневища), из сидячих почек которых образуется поросль. Эта подгруппа представлена значительным количеством трудноискореняемых сорняков, повсеместно засоряющих сельскохозяйственные культуры. Способность к семенному размножению у корневищных неодинакова;

- *корнеотпрысковые* – сорняки, органами, размножения которых является корневая поросль (корневые отпрыски), появляющиеся из спящих почек главного корня и многочисленных боковых корней при малейшем повреждении корневой системы. Сорняки этой подгруппы обладают наиболее сильно выраженной способностью к вегетативному размножению. К тому же большинство представителей этой подгруппы обладают высокой семенной плодовитостью. В почве их семена сохраняют жизнеспособность несколько лет.

В табл.1 дана производственная классификация сорных растений, используемая для разработок систем борьбы с сорной растительностью в современных севооборотах.

Ниже приводятся примеры наиболее распространенных видов сорняков, относящихся к тем или иным биологическим группам.

Паразитные сорняки

Собственно паразитные:

стеблевые – повилика клеверная, повилика полевая;

корневые – заразиха подсолнечная.

Полупаразитные:

корневые – погребок большой, зубчатка поздняя, очанка лекарственная.

Таблица 1

Производственная классификация сорных растений

Паразитные сорняки	Автотрофные сорняки (фотосинтетики)	
	малоletние	многолетние
1. Собственно паразитные: а) стеблевые б) корневые 2. Полупаразитные: а) корневые	1. Эфемеры; 2. Яровые ранние 3. Яровые поздние 4. Зимующие 5. Озимые 6. Собственно двулетние	А) Размножаются преимущественно семенами, вегетативно – слабо: 1. Мочковатокорневые; 2. Стержнекорневые. Б) Размножаются специальными вегетативными органами, семенами – меньше: 3. Ползучие 4. Луковичные 5. Клубневые 6. Корневищные 7. Корнеотпрысковые

Автотрофные сорняки

Малоletние сорняки:

эфемеры – звездчатка средняя (мокрица); мятлик однолетний;

яровые ранние – гречишки или горцы (вьюнковый, перечный, почечуйный, птичий, шероховатый); горчица полевая; гречиха татарская; дымянка лекарственная; капуста полевая; лебеда татарская; марь белая; овсюг обыкновенный; пикульники (красивый, или зябра; расщепленный, или жабрей); редька дикая; рыжик посевной; торицы (полевая, обыкновенная); череда трехраздельная.

Яровые ранние сорняки встречаются обычно в посевах яровых зерновых культур, картофеля, сахарной свеклы. Особенно большой вред из этой группы сорняков причиняет полевому культурам овсюг обыкновенный. В посевах овощных культур особенно назойливым сорняком является марь белая;

яровые поздние – крестовник обыкновенный; просо куриное, или ежовник обыкновенный; щетинники (зеленый, сизый); щирица запрокинутая.

Наибольший вред яровые поздние сорняки наносят посевам сахарной свеклы, кукурузы, овощных культур (особенно в условиях орошения);

зимующие – аистник цикутolistный; василек синий; гулявники (Лезеля, струйчатый); живокость полевая; желтушник левкойный; змееголовник тимьяноцветный; икотник серый; клоповник мусорный; мелкопестник канадский; пастушья сумка обыкновенная; подмаренник цепкий; трехреберники, или ромашки (непахучая, пахучая); ярутка полевая; фиалка полевая.

Сильно засоряются сорняками этой группы посевы озимых хлебов и многолетних трав (особенно 1-го года пользования);

озимые – кострецы (ржаной, полевой); метлица обыкновенная.

Озимые сорняки засоряют в основном озимые хлеба;

собственно двулетние – донники (белый; желтый, или лекарственный); дрема белая; коровяк-медвежье ухо; липучка ежевидная, или щетинистая; лопух, или репейник большой; морковь дикая; пастернак дикий, или грамотка; свербига восточная; смолевки (вильчатая, поникающая); татарник колючий; чертополохи (курчавый, поникающий).

Двулетние сорняки часто растут у дорог, канав, на заброшенных участках, засоряют посевы зерновых и овощных культур.

Многолетние сорняки:

мочковатокорневые – подорожник большой; лютик едкий;

стержнекорневые – бедренец камнеломковый; василек скабиозный, или шершавый; короставник полевой; кульбаба осенняя; одуванчик лекарственный; пижма обыкновенная; полыни (обыкновенная, горькая); подорожник ланцетолистный; пупавка красильная; смолевка-хлопушка; цикорий обыкновенный; щавели (конский, курчавый).

Эта группа сорняков засоряет различные полевые и овощные культуры, встречается в садах и на лугах;

ползучие – лютик ползучий; лапчатка гусиная; будра плющевидная;

клубневые – мята полевая; чистец болотный;

луковичные – чеснок дикий; лук круглый;

корневищные – звездчатка злечная; крапива двудомная; мать-и-мачеха обыкновенная; нивяник обыкновенный; подмаренник настоящий; пырей ползучий; сныть обыкновенная; тысячелистник обыкновенный; хвощ полевой; яснотка белая, или крапива глухая.

Корневищные засоряют посевы большинства культур, особенно резко снижая урожай овощных, картофеля, сахарной свеклы. Наибольшее распространение из них имеет пырей ползучий;

корнеотпрысковые – бодяк полевой (или осот розовый); вьюнок полевой; льнянка обыкновенная; молочай лозный, или прутьевидный; осот полевой, или желтый; осот голубой, или латук татарский; сурепка обыкновенная; щавель малый, или воробьиный.

Эта группа сорняков распространена всюду. Они засоряют все полевые культуры, развиваются на чистых парах, в садах, на перелогам. Наиболее распространены в Нечерноземной зоне бодяк полевой и вьюнок полевой.

1.2. Характеристика основных видов сорных растений

1.2.1. Малолетние сорные растения

Эфемеры (рис. 1)

Звездчатка средняя (мокрица). Семейство Гвоздичные. Стебли стелющиеся, ветвящиеся, покрытые волосками, высотой 3–5 см. Листья яйцевидные. Цветки белые. Корни слабые. Семена красновато-коричневые. Цветет с мая до осени. Жизненный цикл одного поколения – около 40 дней. Семена

прорастают с глубины не более 3 см в течение всего лета, в почве сохраняют жизнеспособность более 10 лет. К почве нетребовательна, но наиболее сильно развивается в увлажненных местах. Трудноискоренимый сорняк садов, огородов, иногда полевых культур. Произрастает повсеместно.

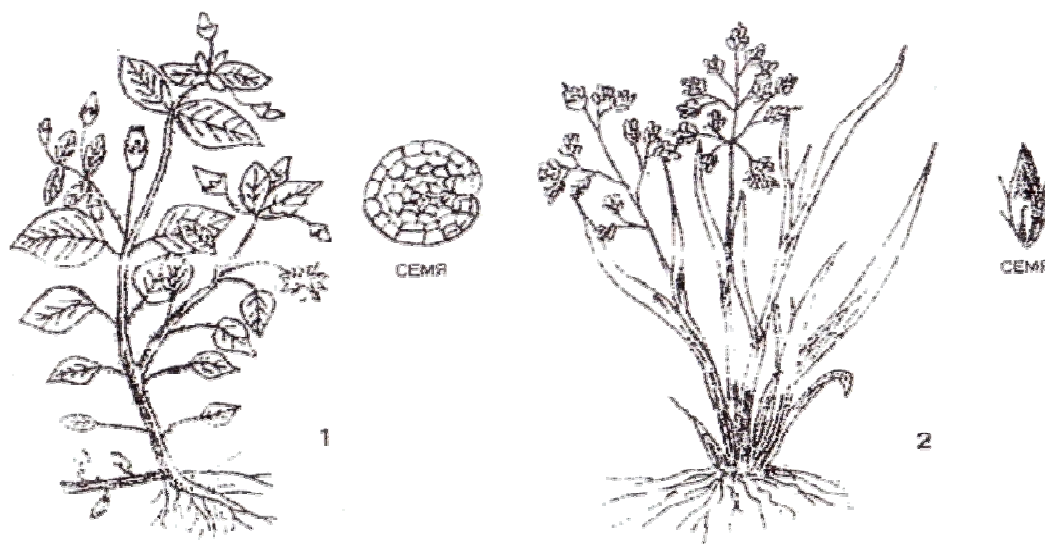


Рис. 1. Эфемеры: 1 – звездчатка средняя; 2 – мятлик однолетний

Мятлик однолетний. Семейство Мятликовые, или Злаковые. Стебли прямостоячие, голые и гладкие, высотой 5–25 см. Листья плоские, гладкие, линейные. Соцветие метельчатое, раскидистое, пирамидальное. Колоски зеленые или слегка фиолетовые. Корневая система слабая. Цветет с мая по октябрь. В течение сезона может давать до трех генераций. Очень распространенное растение, хорошо переносит вытаптывание.

Яровые ранние сорняки (рис. 2)

Горец вьюнковый (гречишка вьюнковая). Семейство Гречишные. Стебель вьющийся, сильноветвящийся длиной до 100 см. Листья сердцевидно-стреловидные, заостренные. Цветки мелкие белые или розоватые, собраны в редкие соцветия в пазухах листьев и на верхушках ветвей. Плод – трехгранный орешек. Корневая система стержневая. Цветет с июня по октябрь. Засоряет посевы преимущественно зерновых культур.

Горец птичий (гречишка птичья). Семейство Гречишные. Стебель тонкий, лежащий или приподнимающийся, внизу ветвистый, 10–60 см длиной. Листья почти сидячие, эллиптические или ланцетные, до 3 см длиной. Цветки одиночные или по 2–5 штук в пазухах листьев, беловатые, зеленоватые или розоватые. Цветет с июня по октябрь. Плод – трехгранный орешек, заостренный, обычно черный. Одно из самых распространенных растений. Встречается повсеместно вдоль дорожек, на истоптанных местах пастбищ. Засоряет огороды и поля.

Горчица полевая. Семейство Капустные, или Крестоцветные. Стебель прямой, разветвленный, покрытый жесткими волосками. Высота растения

50–70 см. Листья черешковые лировидно-перисторассеченные, верхние – сидячие, цельные, продолговато-линейные. Цветки ярко-желтые, чашелистики растопыренные. Соцветие – кисть. Цветет с апреля до конца лета. Плод – стручок с коротким носиком и тремя жилками на створке. Семена шаровидные от темно-коричневых до черных. Это распространенный и опаснейший яровой сорняк. Семена могут долго сохранять всхожесть и прорастают постепенно.

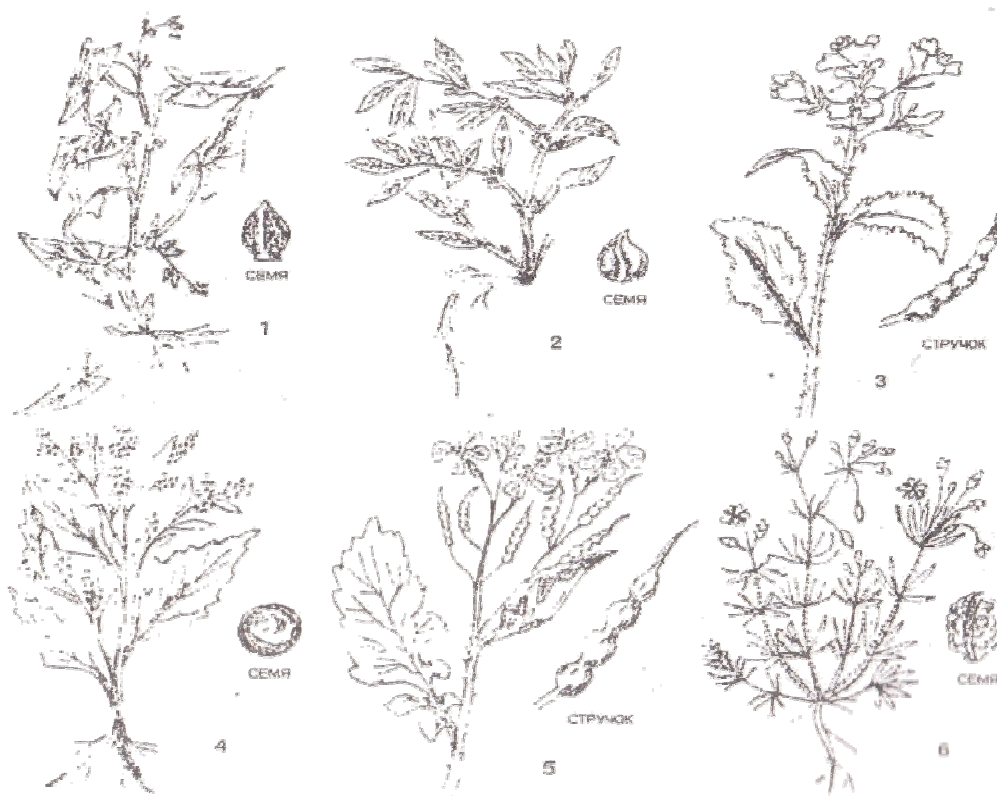


Рис. 2. Яровые ранние сорняки: 1 – горец вьюнковый; 2 – горец птичий; 3 – горчица полевая; 4 – марь белая; 5 – редька полевая; 6 – торица полевая

Марь белая. Семейство Лебедовые, или Маревые. Стебель прямой, наверху ветвистый, бороздчатый, высотой 15–90 см. Нижние листья яйцевидно-ромбические, неправильно-зубчатые, верхние часто цельнокрайние, ланцетные, все покрыты мучнистым налетом. Цветки зеленоватые, собраны в клубочки, соцветие – метелка. Цветет с июня по сентябрь. Плод – односемянный орешек. Семена черные или черно-бурые, блестящие. Семян образуется много (свыше ста тысяч на одно растение), степень их вызреваемости и всхожести различна. При заделке семян глубже 3 см всходы не появляются. Требовательна к почве, растет в первую очередь на богатых питательными веществами, особенно калием, местах. Это растение является переносчиком болезней и вредителей, особенно при выращивании свеклы.

Редька полевая (дикая). Семейство Капустные, или Крестоцветные. Стебель прямой, ветвистый; высота растения 10–70 см. Нижние листья

шаровидно-перисторазделенные, черешковые; верхние – цельные, неравномерно-зубчатые, почти сидячие. Цветки серовато-желтые, реже белые, с жилками. Лепестки чашечки сомкнуты. Цветет с мая до глубокой осени. Плод – стручок, распадающийся на односемянные членики. Семена красновато-коричневые, неправильно-шаровидные. Корень стержневой, короткий. Растение является одним из наиболее распространенных и вредоносных яровых сорняков. На одном растении созревает несколько сотен, а иногда более двух тысяч семян, которые, попадая глубоко в почву, могут не терять всхожести до 50 и более лет. Растет чаще на бедных почвах, не переносит слишком богатых кальцием почв. Засоряет пахотные земли, особенно посевы зерновых и пропашных культур. Присутствие семян редьки полевой в неочищенном зерне сильно обесценивает муку.

Торица полевая. Семейство Гвоздичные. Стебель от основания ветвистый высотой 5–60 см. Листья нитевидные, расположены на стебле мутовками. Цветки мелкие белые. Соцветие – метелка. Плод – коробочка, семена черные с узкой светлой каймой, легко разносятся ветром. После созревания семена прорастают плохо, а после перезимовки с небольшой глубины – быстро и дружно. Торица засоряет выгоны, огороды, паровые поля, посевы яровых зерновых. На легких почвах нередко является господствующим сорняком.

Яровые поздние сорняки (рис. 3)

Паслен черный. Семейство Пасленовые. Стебель прямостоячий, ветвистый высотой 10–70 см. Листья очередные, яйцевидные или почти треугольные, с коротким черешком. Цветки пятилепестные бледно-лиловые. Цветет с июня до осени. Плод – черная ягода. Паслен растет по сорным местам, засоряет огороды. Это растение ядовитое, содержащее алкалоид соланин. Животные могут отравляться, если в пищу попадет это растение.

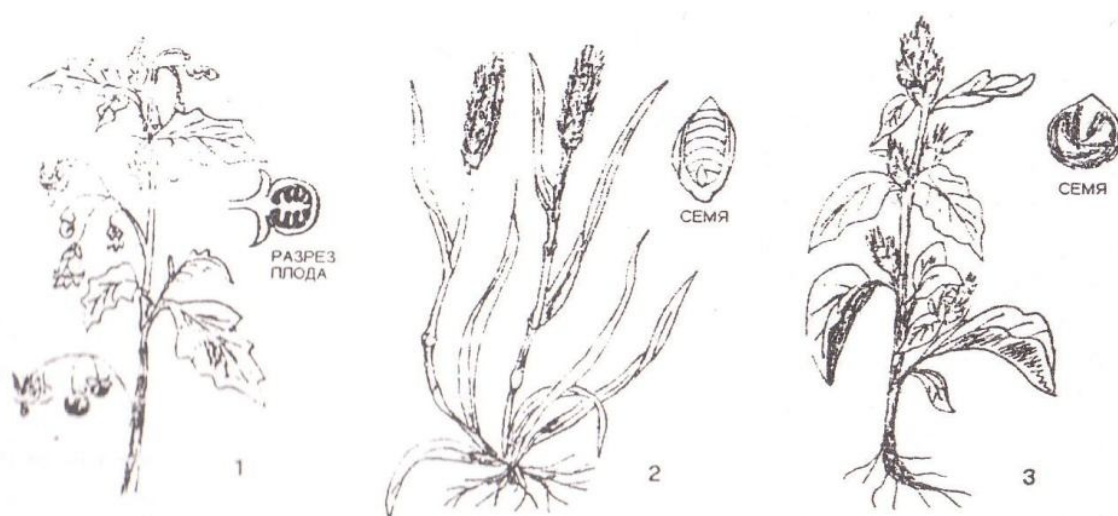


Рис. 3. Яровые поздние сорняки: 1 – паслен черный;
2 – щетинник зеленый; 3 – щирица колосовидная

Щетинник зеленый (мышинный горошек). Семейство Мятликовые, или Злаковые. Стебли восходящие или прямостоячие. Растение сильно кустящееся высотой 15–60 см. Листья линейно-ланцетные с острыми краями. Соцветие – плотная цилиндрическая метелка (султан). Цветет с июня до осени. Плод – пленчатая зерновка. Растение неприхотливое к почве. Семена прорастают в год созревания, если условия благоприятные. Засоряет посевы.

Щирица колосовидная. Семейство Щирицевые. Стебель высотой 15–100 см, прямой, ветвистый, покрытый короткими волосками. Листья очередные, на длинных черешках, продолговато-яйцевидные, к основанию клиновидные. Цветки мелкие, однополые, собраны в клубочки желтовато-зеленоватого цвета. Соцветие – плотная метелка. Семена мелкие чечевицеобразные темно-коричневого цвета; оболочка их толстая, поверхность блестящая. Семена прорастают весной и летом, причем механическое повреждение семян вызывает их активное прорастание. Растение распространено повсеместно. Щирица засоряет пропашные, реже зерновые культуры, является обременительным сорняком огородов.

Зимующие сорняки (рис. 4)

Василек синий. Семейство Астровые, или Сложноцветные. Стебель прямостоячий, слабоветвистый высотой 20–80 см. Прикорневые листья обратноланцетные, стеблевые – воронковидной формы, бесполое; срединные – трубчатые обоополые. Цветет с июня до осени. Плод – семянка с рыжеватым хохолком. Корневая система стержневая. Семена лучше прорастают с глубины 1–4 см, их всхожесть сохраняется в течение нескольких лет. К почвам малотребователен, влаго- и светолюбив. Засоряет пропашные культуры, многолетние травы, но чаще зерновые хлеба, особенно озимые. Растет повсеместно.

Гулявник Лозеля. Семейство Капустные, или Крестоцветные. Стебель прямой высотой 30–60 см. Листья струговидно-раздельные, доли их зубчатые, конечная доля большая стреловидная. Стебель внизу и нижние листья покрыты жесткими волосками. Цветки мелкие, собраны в соцветия – кисти. Цветет с мая до осени. Плод – стручок. Стручки линейно-цилиндрические, тонкие, в 2–3 раза длиннее цветоножек. Встречается по дорогам, сорным местам, засоряет паровые поля.

Пастушья сумка обыкновенная. Семейство Капустные, или Крестоцветные. Стебель часто ветвистый высотой 5–60 см. Нижние листья в розетке продолговато-ланцетные, стеблевые – продолговато-линейные. Цветки белые мелкие, собраны в соцветие (кисть). Цветет с апреля до поздней осени. Плод – треугольно-обратносердцевидный стручок. Растет на различных почвах, но лучше развивается на рыхлых богатых нитратным азотом почвах. Засоряет пастбища, огороды, сады, все полевые культуры (озимые и яровые хлеба, пропашные, многолетние травы). Распространена повсеместно.

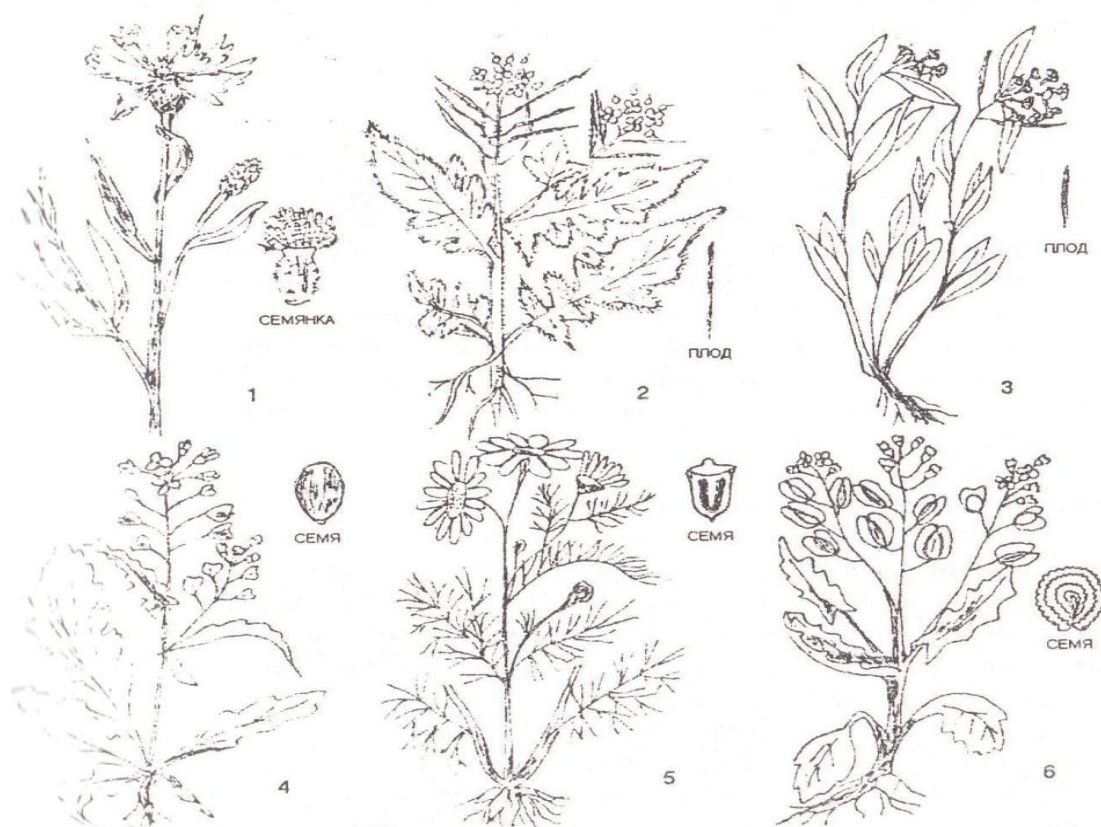


Рис. 4. Зимующие сорняки: 1 – василек синий; 2 – гулявник Лозеля;
3 – желтушник левкойный; 4 – пастушья сумка обыкновенная;
5 – ромашка непахучая; 6 – ярутка полевая

Желтушник левкойный. Семейство Капустные, или Крестоцветные. Стебель прямостоячий высотой 30–60 см. Листья продолговато-ланцетные, отдаленно-зубчатые или цельнокрайние, острые, шероховатые, нижние на черешках, остальные – сидячие. Цветки желтые, собраны в соцветие (кисть). Цветет с мая до осени. Плод – стручок. Стручки четырехгранные, прямостоячие, на отклоненных цветоножках, которые вдвое их короче. Растет на засоренных местах, на паровых полях и в посевах.

Ромашка непахучая. Семейство Астровые, или Сложноцветные. Стебель ветвистый, голый, бороздчатый высотой 25–60 см. Листья дважды- и триждыперисторассеченные на линейно-нитевидные сегменты. Цветки собраны в корзинку, они двух видов: внешние язычковые цветки белые, срединные трубчатые – желтые. Цветоложе тупоконическое. Цветет с мая по октябрь. Засоряет посевы озимых, особенно изреженных, а также многолетние травы. Встречается и в яровых хлебах. Распространена по всей европейской части страны.

Ярутка полевая. Семейство Капустные, или крестоцветные. Стебель ветвистый, бороздчатый высотой 10–50 см. Прикорневые листья в розетке черешковые и продолговато-обратнояцевидные, стеблевые – сидячие, продолговато-ланцетные. Цветки мелкие белые, собраны в соцветия (щит-

ковидная кисть). Цветет с ранней весны до поздней осени. Плод – округло-овальный многосемянной стручок. Корень веретенообразный. Имеет яровые, озимые и зимующие формы. Семена у озимой и зимующей форм прорастают осенью почти полностью, а у яровой формы – только на 10–18 %. Лучше прорастают семена с глубины 0,5–1 см. Ярутка предпочитает влажные, рыхлые и плодородные почвы. Засоряет зерновые культуры, особенно озимые, пропашные и многолетние травы. Распространена повсеместно.

Озимые сорняки (рис. 5)

Кострец ржаной. Семейство Мятликовые, или Злаковые. Сильно кустящееся растение высотой 30–100 см. Стебель прямой. Листья линейные, сверху и по краям с рассеченными волосками. Соцветие – крупная рыхлая метелка. Плод – пленчатая зерновка. Цветет в июне – июле. Корневая система мочковатая. Малотребователен к почвенным условиям, но предпочитает плодородные, достаточно влажные почвы. Засоряет посевы зерновых и особенно озимых во влажные годы. Специализированный сорняк озимой ржи. Распространен в европейской части страны и в Сибири.

Метлица обыкновенная. Семейство Мятликовые, или Злаковые. Растение высотой 25–100 см и более. Стебель прямой. Листья линейно-ланцетные. Соцветие – раскидистая метелка. Цветет в июне – июле. Плод – шиловидная пленчатая зерновка. Корневая система мочковатая. Тяготеет к увлажненным местам. Предпочитает плодородные, хорошо аэрируемые легкие почвы с повышенной кислотностью. Засоряет пропашные культуры, многолетние травы, озимые хлеба, редко – яровые зерновые. Распространена в основном в средней полосе России.

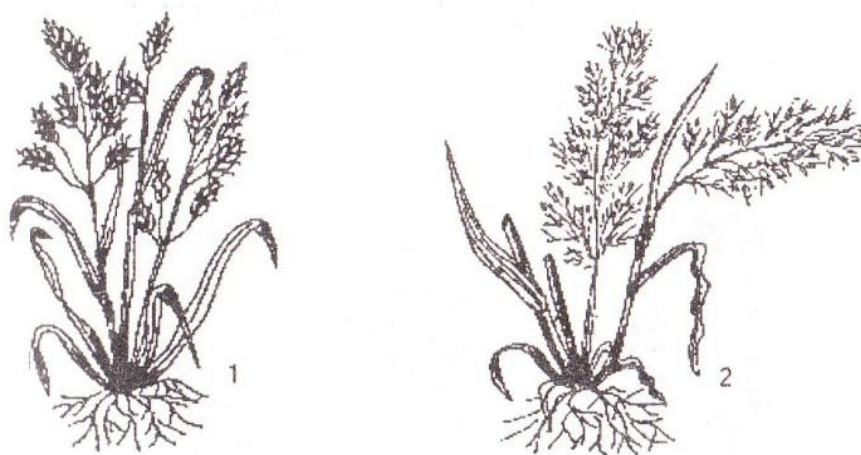


Рис. 5. Озимые сорняки: 1 – кострец ржаной; 2 – метлица обыкновенная

Двулетние сорняки (рис. 6)

Донник желтый (Д. лекарственный), *Донник белый.* Семейство Мотыльковые, или Бобовые. Растение высотой 30–200 см. Стебли прямые, сильноветвистые. Листья тройчатые пальчато-зубчатые с прилистниками. Цветки (желтые или белые в зависимости от вида) собраны в соцветие-

кисть. Цветет с июня до сентября. Корневая система стержневая. После плодоношения растения отмирают. Семена прорастают весной при достаточной температуре и влажности. В первый год донник развивается под покровом культурного растения, образуя невысокий стебель. На следующий год при отсутствии надлежащей агротехники развиваются мощные кусты. Семена донника продолжительное время сохраняют всхожесть, находясь в почве. Донники зимостойки, засухоустойчивы, малотребовательны к плодородию почвы. Засоряют все зерновые культуры, многолетние травы. Распространены повсеместно.

Липучка ежевидная (Л. щетинистая). Семейство Бурачниковые. Стебель ветвистый высотой 20–45 см. Листья продолговато-ланцетные, растение покрыто жесткими волосками. Цветки мелкие, голубые, собраны в длинные верхушечные негустые кистевидные соцветия. Плод дробный, из четырех орешков. Последние несут по граням несколько рядов шипиков. Шипами плоды зацепляются за шерсть животных, платье человека и разносятся на большие расстояния. Корень стержневой. Липучка растет по сорным местам, при дорогах, на заброшенных залежах, по пустырям и полям.



Рис. 6. Двулетние сорняки: 1 – донник желтый; 2 – липучка ежевидная; 3 – репейник большой; 4 – свербига восточная; 5 – чертополох курчавый

Репейник большой. Семейство Астровые, или Сложноцветные. Стебель около соцветий редкожелезисто-пушистый высотой 60–150 см. Ли-

стья крупные, снизу войлочные, серовато-белые. Цветки собраны в корзинки. Шаровидные корзинки в щитковидных соцветиях расположены на концах ветвей почти на одинаковой высоте. Обертка без паутинистых волосков, более или менее голая. Листочки обертки на конце загнуты крючком. Цветет с июня по август. Корень мощный стержневой. Репейник встречается в огородах, у дорог и жилья, на полях.

Свербига восточная. Семейство Капустные, или Крестоцветные. Стебель ветвистый высотой 25–100 см. Нижние листья струговидно-раздельные, средние – зубчатые, цельные, верхние – ланцетные. Цветки желтые, собраны в метелку. Плод – орешковидный неравнобокий стручок. Корень стержневой. Растет по паровым полям, посевам, на сухих холмах и у дорог.

Чертополох курчавый. Семейство Астровые, или Сложноцветные. Стебель слегка паутинистый, колючий высотой от 60 до 150 см. Листья мягкие, нежесткоколючие, неглубоковыемчато-надрезные. Цветки желтомалиновые в шаровидных довольно мелких корзинках. Цветет с июня до поздней осени. Листочки, обертки и листья оканчиваются шипами. Корневая система стержневая. Предпочитает влажные и хорошо аэрируемые почвы. Засоряет плохо обработанные земли, обычно растет по краям полей. Распространен повсеместно.

1.2.2. Многолетние сорные растения

Мочковатокорневые сорняки (рис. 7)

Люттик едкий. Семейство Лютиковые. Стебель с прижатыми волосками, ветвистый высотой 30–100 см. Верхние листья трехраздельные с линейными долями на очень коротких черешках, нижние – длинночерешковые, глубокопальчато-раздельные, с ромбическими зубчато-разделенными долями. Цветки золотисто-желтые с пятью лепестками и многочисленными тычинками. Цветет с мая до осени. Плод – орешек. Корневая система мочковатая. Алкалоиды при сушении лютика едкого превращаются в ядовитые вещества, поэтому попавший в сено лютик безвреден, а в сыром виде скормленный скоту может вызвать отравление животных. Растет по лугам, выгонам, засоряет посевы многолетних трав, овощных и кормовых культур.

Подорожник большой. Семейство Подорожниковые. Растение высотой 5–40 см с прижатой к почве розеткой широкояйцевидных листьев. Листья неопушенные на длинных черешках. Стебель слабо опушен, несет длинное густое колосовидное соцветие. Цветки мелкие светло-бурые. Цветет с июня до осени. Плод – коробочка. Засоряет поля, огороды. Обычно произрастает в посевах многолетних трав, на лугах, выгонах, вдоль дорог. Распространяется повсеместно.



Рис. 7. Мочковатокорневые: 1 – лютик едкий; 2 – подорожник большой

Стержневые сорняки (рис. 8)

Одуванчик лекарственный. Семейство Астровые, или Сложноцветные. Растение с простым цилиндрическим слабоопушенным стеблем высотой 5–50 см. Листья собраны в прикорневую розетку, обычно струговидные или перистораздельные. Цветки желтые, соцветие – корзинка. Плод – семянка летучкой. Цветет и плодоносит с конца апреля до сентября. Корневая система стержневая, проникает в почву на глубину до 50 см. Растение влажных мест. Постоянный и злостный сорняк лугов, многолетних трав, огородов. В посевах зерновых культур встречаются редко. Распространен повсеместно.

Пижма обыкновенная. Семейство Астровые, или Сложноцветные. Кустообразное растение высотой 40–150 см. Стебель прямой, ветвистый. Листья серовойлочные, перисто-рассеченные. Цветки желтые в шаровидных корзинках. Цветет в июне – сентябре. Плод – семянка. Корень стержневой. Встречается по насыпям железных дорог, на полях, по межам, у дорог.

Полынь горькая. Семейство Астровые, или Сложноцветные. Кустообразное растение высотой 40–150 см. Стебель прямой, ветвистый. Листья серовойлочные, перисто-рассеченные. Цветки желтые в шаровидных корзинках. Цветет в июле – августе. Плод – семянка. Стержневой корень деревянистый, он ветвится. Произрастает на различных почвах. Засоряет огороды, зерновые, многолетние травы и природные сенокосы. Распространен почти повсеместно.

Цикорий обыкновенный. Семейство Астровые, или Сложноцветные. Стебель, как и листья, шершавый высотой 30–120 см. Нижние листья выемчато-перистораздельные, стеблевые листья – ланцетные и острозубчатые, стеблеобъемлющие, верхушечные – цельнокрайние. Цветки с голубым венчиком собраны в корзинки, последние большей частью сидят пучками в пазухах листьев. Плод – семянка. Корень стержневой. Растет по окраинам полей, в огородах, около дорог.



Рис. 8. Стержнекорневые сорняки: 1 – одуванчик лекарственный;
2 – пижма обыкновенная; 3 – полынь горькая;
4 – цикорий обыкновенный; 5 – щавель курчавый

Щавель курчавый. Семейство Гречишные. Растение высотой 50–120 см. Стебель прямой, ветвистый, бороздчатый. Листья ланцетные, по краю сильно волнистые до 25 см длиной. Цветки зеленые, собраны в густое, узкое, цилиндрическое соцветие (метелка). Плод – орешек. Стержневой корень мощный, проникает вглубь до 1,5 м. Распространен почти повсеместно. Засоряет все культуры, особенно многолетние травы, паровые поля, луга и пастбища.

Луковичные сорняки (рис. 9)

Лук круглый. Семейство Лилейные. Растение высотой 30–80 см. Стебель цилиндрический. Листья узколинейные, желобообразные. Цветки мелкие, собраны в шаровидный зонтик. Цветет в июне – июле. Плод – коробочка. Луковица с мочкой придаточных корней, яйцевидная. Размножается семенами и вегетативно с помощью луковичек. Предпочитает плодородные, рыхлые, хорошо прогреваемые и без длительных периодов иссушения почвы. Засоряет посевы зерновых культур, преимущественно озимых. Распространен в средней и южной зонах европейской части страны.

Клубневые сорняки (рис. 10)

Мята полевая. Семейство Яснотковые, или Губоцветные. Побеги подземные и надземные; стебли лежащие или приподнимающиеся, четырехгранные ветвистые. Листья супротивные, яйцевидные, пильчатые.



Рис. 9. Луковичные сорняки: лук круглый

Цветки в пазухах листьев в верхней и средней частях стебля, фиолетовые.

Цветет с июня по сентябрь. Плод – орешек. Мята в изобилии растет как сорняк на влажных полях и полях под паром, на болотистых лугах и пастбищах. Распространяется в основном корневищными клубеньками и побегами, семенами – редко.



Рис. 10. Клубневые сорняки: мята полевая

Ползучие сорняки (рис. 11)

Клевер ползучий. Семейство Мотыльковые, или Бобовые. Стебли лежащие, ползучие, укореняющиеся в узлах. Листья тройчатые, длинночерешковые с прилистниками, обратнойцевидные. Цветки белые, зеленоватые, розоватые, собраны в шаровидные головки. Плод – боб. Встречается на полях около дорог; на пастбищах и лугах служит хорошим кормом для скота.

Лапчатка гусиная. Семейство Розоцветные. Низкорослое растение, все опушенное. Стебли стелющиеся, ползучие, укореняющиеся в узлах, длиной до 1 м. Листья многократноперисто-сложные, листочки их составляют 6–10 пар, снизу беловолнистые. Цветки правильные пятилепестные, желто-золотистые. Цветет с мая по сентябрь. Плод – семянка. Как сорняк растет по влажным полям, предпочитая постоянно увлажненные, освещенные места с кислой реакцией почвы. Встречается в посевах яровых зерновых, пропашных, льна, многолетних трав. Распространен повсеместно.



Рис. 11. Ползучие сорняки: 1 – клевер ползучий; 2 – лапчатка гусиная; 3 – лютик ползучий

Лютик ползучий. Семейство Лютиковые. Растения с лежащим или поднимающимся, укореняющимся в узлах стеблем длиной 15–70 см. Листья очередные, тройчатые, у нижних листьев листочки трехраздельные. Цветки золотисто-желтые. Цветет с мая до августа. Плод – орешек. Растение сырых и увлажненных застойных водах мест. Предпочитает плодородные намытые почвы. Обильно растет на болотах, сырых лугах, осушенных торфяниках, в многолетних травах и на долголетних пастбищах.

Корневищные сорняки (рис. 12)

Крапива двудомная. Семейство Крапивные. Стебель прямой, четырехгранный высотой 30–150 см. Листья супротивные, черешковые, продолговатые, крупнопильчатые, у основания сердцевидные. Стебель и листья покрыты жгучими и простыми волосками. Цветки мелкие желто-зеленые, собраны в метелку. Цветет с июня по октябрь. Растение двудомное, цветки на одном растении однополые. Плод – шаровидная семянка. Растет по сорным местам, пустырям, огородам.

Мать-и-мачеха обыкновенная. Семейство Астровые, или Сложноцветные. Мясистые стебли высотой 10–25 см лишены зеленых листьев, на них развиваются лишь чешуйчатые яйцевидно-ланцетовидные буроватые листья. Крупные листья, прикорневые, появляются после цветения; они округло-яйцевидные, угловато-зубчатые, сверху зеленые, снизу беловатые. На вершине каждого стебля формируется только одна корзинка.

Цветки желтые. Цветет в апреле–мае. Плод – семянка с хохолком. Растет по краям канав, на насыпях, в полях. Предпочитает почвы влажные, слежавшиеся, плохо продуваемые, но плодородные. Часто это почвы известковые. Появившуюся в поле мать-и-мачеху трудно вывести. Помимо сложной системы длинных хрупких корневищ, размножение обеспечивается и большим числом крылатых семян, которые по прошествии нескольких часов могут всходить. Всхожесть их, однако, утрачивается через несколько недель.

Пырей ползучий. Семейство Мятликовые, или Злаковые. Стебли прямые сизые высотой 40–130 см. Листья линейные, зеленые или сизозеленые. Соцветие – узкий колос. Цветет и плодоносит с июня до сентября. Плод – пленчатая зерновка. Корневище длинное, ползучее, несет мочковатые корни, проникает на глубину до 1 м. Размножается преимущественно корневищами, основная масса залегает на глубине 10–12 см. Произрастает на всех почвах, но лучше всего развивается на черноземах и легких рыхлых почвах. Пырей – один из самых злостных, трудноискореняемых сорняков, очень засухо- и морозоустойчив. Засоряет полевые, овощные, плодовые культуры по всей территории страны.

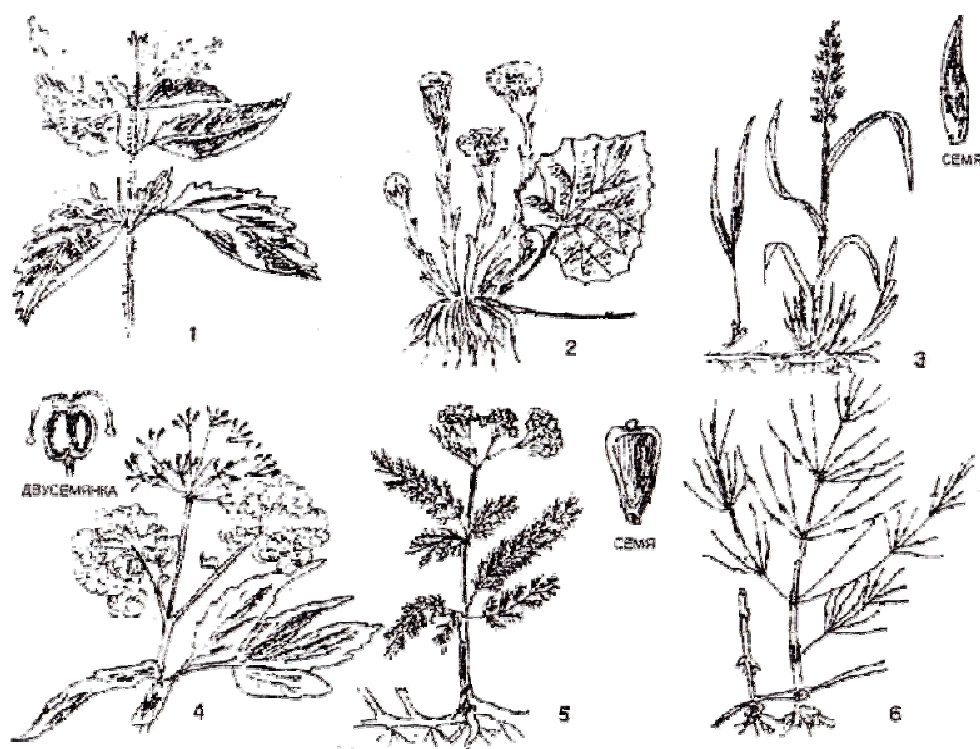


Рис. 12. Корневищные сорняки: 1 – крапива двудомная; 2 – мать-и-мачеха; 3 – пырей ползучий; 4 – сныть обыкновенная; 5 – тысячелистник обыкновенный; 6 – хвощ полевой

Сныть обыкновенная. Семейство Сельдерейные, или Зонтичные. Стебли прямые, вверху ветвистые, бороздчатые, полые, высотой 60–100 см. Верхние листья – тройчатые, нижние и средние – дваждытройчатые.

Листья крупные, яйцевидные, заостренные, неравнобокие, по краям пило-видно-зазубренные. Цветки белые или розоватые. Плоды – ребристые бескрылые двусемянки. Корневища тонкие, ветвистые, хрупкие. Сныть растет по влажным местам, встречается как сорное растение в садах, огородах, где ее трудно вывести. Растение легко распространяется как семенами, так и ползучими, сильно ветвящимися корневищами, прирастающими на каждом ответвлении более чем на 50 см. Из каждого хрупкого обломка корневища могут отрасти новые растения. Предпочитает удобренные почвы, содержащие азот.

Тысячелистник обыкновенный. Семейство Астровые, или Сложноцветные. Стебли прямые высотой 15–50 см. Листья черешковые, дважды- и триждыперисторассеченные. Цветки белые или розоватые в мелких корзинках, собранные в густые щитки. Цветет с мая по сентябрь. Плод – неопушенная семянка. Корневище ползучее. Растение встречается по лугам, полям, около дорог, по пустырям. Тысячелистник отнимает у почвы большое количество питательных веществ, этим значительно ее истощает.

Хвощ полевой. Семейство Хвощевые. Это единственный споровый сорняк. Образует стебли двоякого рода: ранней весной появляются спороносные (до 25 см высотой), а летом бесплодные (5–40 см) побеги. Весенние спороносные стебли неветвистые, восковые, желтые или коричневые с влагалищами из 8–12 зубцов, несут на верхушке продолговатые яйцеобразные колоски спорангиев. Вегетативные летние побеги ветвятся, вайи на них в мутовках. Хвощ размножается корневищами, основная масса которых располагается на глубине до 60–100 см, и спорами. Произрастает на почвах с повышенной влажностью и кислой реакцией. Злостный сорняк всех полевых культур, лугов и пастбищ. Распространен повсеместно.

Корнеотпрысковые сорняки (рис. 13)

Бодяк полевой. Семейство Астровые, или Сложноцветные. Стебель прямой, ветвистый высотой 40–60 см. Листья продолговато-ланцетные, колючие, зубчатые или более или менее глубоковыемчато-надрезные. Листочки обертки с колючими остриями. Корзинки фиолетово-красные, двудомные, в одних находятся только тычиночные, в других – пестичные цветки. Корзинки собраны в метельчатое соцветие. Цветет с июня до поздней осени. Плод – семянка с длинным перистым хохолком. Корневая система мощная, состоящая из главного, боковых (углубляющихся до 3–8 м) и мелких придаточных корней. Размножается вегетативно и семенами. Предпочитает суглинистые глубоко окультуренные, систематически обрабатываемые плодородные почвы. Злостный и наиболее трудноискореняемый сорняк полевых культур, огородов, плодовых насаждений. Распространен повсеместно.

Вьюнок полевой. Семейство Вьюнковые. Стебли лежащие или вьющиеся длиной до 2 м. Листья очередные, продолговатые, стреловидные, цельнокрайние и черешковые. Цветки в пазухах листьев воронковидные, белые или розовые. Цветет с июня до сентября. Плод – шаровидная коробочка. Корневая система очень мощная, проникает в глубину на 2 м и более.

Размножается семенами и корневой порослью. Теплолюбивое и засухоустойчивое растение, предпочитает плодородные почвы. Злостный трудноискореняемый сорняк зерновых, ряда пропашных культур, паровых полей, огородов. Распространен повсеместно.

Льнянка обыкновенная. Семейство Норичниковые. Стебель прямой, иногда слабоветвистый, доверху облиственный высотой 30–90 см. Листья очередные, сидячие, ланцетно-линейные, заостренные, цельнокрайние. Цветки со шпорцем, бледно-желтые, на нижней губе – оранжевые, собраны в густую кисть. Цветет с июня по сентябрь. Плод – коробочка, семена крылатые. Одно растение может создать свыше 2000 семян, однако последние семена часто не дозревают. Распространяется главным образом за счет корневых отпрысков. Растет во рвах, у дорог, на межах, на железнодорожных насыпях, пастбищах и полях, в многолетних кормовых травах.



Рис. 13. Корнеотпрысковые сорняки: 1 – бодяк полевой;
2 – вьюнок полевой; 3 – льнянка обыкновенная; 4 – молочай лозный;
5 – осот желтый; 6 – щавелек малый

Молочай лозный. Семейство Молочайные. Стебель прямой, в большей части неветвистый. Листья заостренные, ниже середины расширенные,

линейные или линейно-продолговатые. Цветки без чашечки и венчика. Тычинки и пестики окружены желто-зелеными листочками, образующими как бы чашечку. Цветет в мае – августе. Плод – коробочка. Млечный сок, содержащийся во всех частях растения, ядовит. Растет по лугам, у дорог, засоряет огороды и поля.

Осот желтый. Семейство Астровые, или Сложноцветные. По морфологическим и биологическим признакам сходен с бодяком полевым. Стебель и листья нежнее, чем у бодяка. Цветки желтые в крупных корзинах, собранных в раскидистую метелку. Семена мелкие, снабжены летучками, разносятся ветром на значительные расстояния. Одно растение дает до 20 тысяч семян. Они хорошо прорастают в год созревания с глубины не более 3 см. Стержневой корень уходит вглубь до 50 см. Во все стороны от него отходят горизонтальные боковые корни, располагающиеся преимущественно в пахотном слое почвы. Корни отличаются мощностью, отрезки длиной 20–25 см дают новые побеги. Более влаголюбивое растение, чем бодяк. Распространен повсюду, кроме сильно засушливых районов. Засоряет все культуры, особый вред наносит яровым зерновым и пропашным.

Щавелек малый. Семейство Гречишные. Стебель прямой или поднятый, слабоветвистый высотой 19–25 см. Листья черешковые, продолговатые, ланцетные, линейные, со стреловидно-расширенным основанием листовой пластинки. Цветки однополые, красноватые, в редких безлистных кистях. Растение двудомное. Цветет в мае – августе. Плод – орешек. На одном растении может образоваться до нескольких тысяч семян. Мощная корневая система образует многочисленные отпрыски. Это растение – индикатор бедных песчаных известковых почв. Оно довольно требовательно к свету. Часто растет на насыпях, у дорог, засоряет паровые поля, поредевшие зерновые культуры, кормовые растения. От этого сорняка можно избавиться известкованием и удобрением почв в сочетании с глубокой вспашкой.

1.3. Меры борьбы с сорной растительностью

Меры борьбы с сорняками могут быть подразделены на предупредительные и истребительные.

Предупредительные меры

Они должны быть направлены на ликвидацию источников и путей распространения сорняков и включают следующие мероприятия:

- соблюдение противосорнякового карантина, т.е. системы государственных мер по предупреждению завоза из других стран и распространения внутри страны карантинных* сорняков;

* Если на полях или пахотных угодьях появляются очаги карантинных сорняков (все виды амброзии, повилики, горчак ползучий и др.), их уничтожают любыми средствами вместе с находящимися поблизости культурными растениями. Посевной материал с семенами карантинных сорняков не допускается к перевозке и посеву.

- очистка посевного материала, фуража, тары, транспортных средств, посевных и уборочных машин, поливных вод от семян сорняков;
- уничтожение семян в навозе путем правильного хранения (в виде буртов по 40–60 т) и внесения навоза в почву в полуперепревшем и перепревшем виде;
- скармливание животным кормовых отходов только в запаренном виде;
- своевременное обкашивание дорог, мелиоративных каналов, залежей, междоуборок до обсеменения растущих там сорняков;
- грамотная смена культур в севообороте;
- своевременная и высококачественная уборка урожая.

Истребительные меры

Они служат очищению почвы от имеющихся в ней семян и вегетативных органов размножения сорных растений, а также уничтожению вегетирующих сорняков в посевах. Эти меры могут быть агротехническими (механическими), биологическими и химическими.

Важнейшее место среди истребительных мер борьбы с сорняками занимают *агротехнические*, при которых используются приемы механической обработки почвы машинами и орудиями, способствующие уничтожению сорняков.

Борьба с сорняками наиболее эффективна в период, когда поле не занято культурой: после уборки урожая (во время зяблевой обработки почвы); до посева культур (при проведении предпосевной обработки почвы) и в паровом поле (обработка в весенне-летние месяцы). В посевах пропашных культур борьба с сорняками осуществляется при междурядных обработках летними культивациями.

В уничтожении **м а л о л е т н ы х** сорняков большое значение имеет до- и послеуборочное боронование культуры в период появления всходов сорняков. У озимых культур этот прием проводится осенью, у яровых – весной.

Существуют специальные агротехнические схемы борьбы с семенами сорных растений и с их вегетативными органами.

На рис. 14 приведена агротехническая схема борьбы с семенами сорняков, находящихся в почве. На этой схеме видны два приема поверхностной обработки почвы (лущение и культивация) и один прием глубокой обработки (вспашка с оборотом пласта).

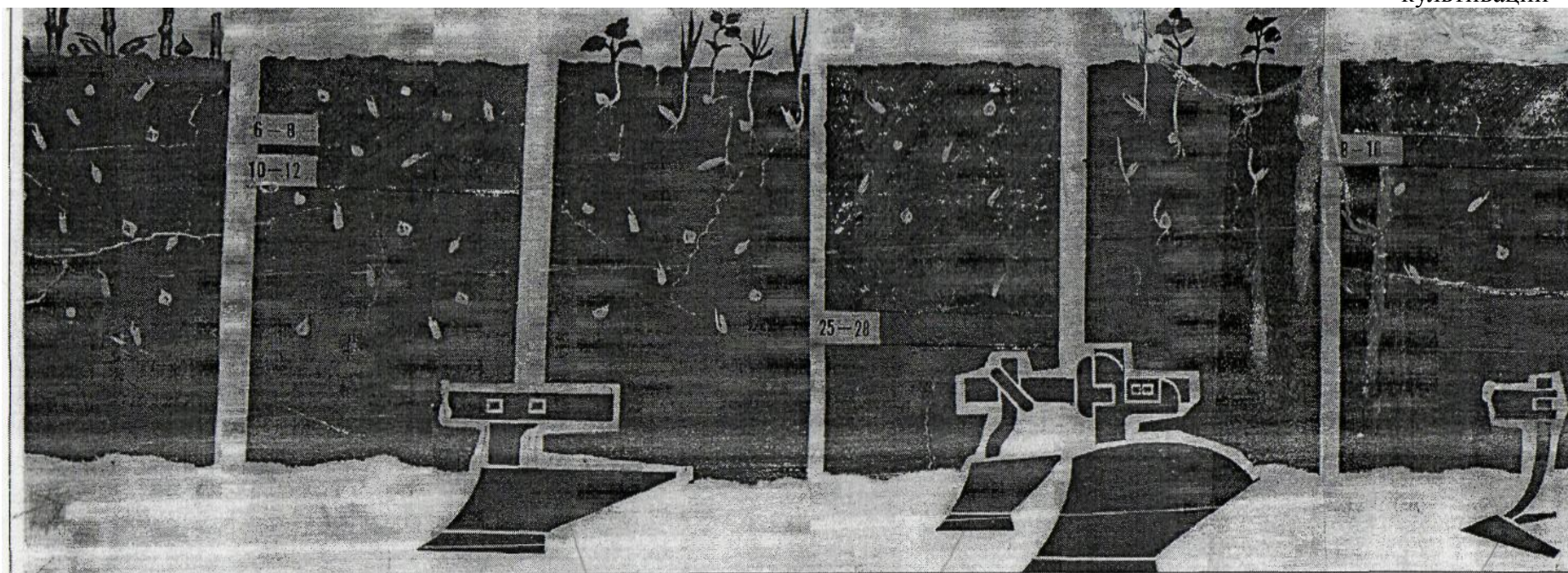
Для борьбы с **м н о г о л е т н ы м и** сорняками, которые размножаются не только семенами, но и специальными органами вегетативного размножения, агротехнические схемы борьбы должны учитывать специфику и глубину распространения этих органов, а также жизнеспособность сорняков. Наиболее вредоносными для культурных растений являются многолетние сорные растения из группы Б: корневищные и корнеотпрысковые.

Жнивье и почва,
засоренные
семенами сорняков

Заделка семян сорняков и
массовые всходы после лущения

Уничтожение сорняков и
провоцирование всходов глубокой
вспашкой зяби

Очищение
верхнего слоя
почвы
культивации



Прием:

1

Лущение

Лемешный плуг

Лемех лемешного плуга (1)

2

Вспашка с оборотом пласта

Плуг с предплужником

Предплужник (2), корпус плуга (3)

3

4

Культивация

Лаповый культиватор (4)

Лапа культиватора (4)

Рис. 14. Агротехническая схема борьбы с семенами сорной растительности,
применяемая в условиях Среднего Урала

Из *корневищных сорняков* на полях севооборотов наиболее распространен пырей ползучий, засоряющий посеvy большинства культур. Общая длина корневищ пырея ползучего на 1 га пашни достигает нескольких сот километров, а количество спящих почек на корневищах – до 250 млн шт. Эти корневища залегают в основном горизонтально на глубине 10–12 см и живут они не более года. Разрезание корневищ на мелкие отрезки при обработке почвы пробуждает в них спящие почки, что приводит к массовому образованию новых побегов пырея.

Эффективным способом борьбы с корневищными сорняками, в частности с пыреем ползучим, является *метод удушения*, включающий следующие приемы. Вслед за уборкой культуры осенью проводят лущение сначала вдоль, затем поперек поля на глубину залегания корневищ. На тяжелых и сильно уплотненных почвах используют тяжелые дисковые бороны, на легких почвах – обычные дисковые лущильники и дисковые бороны. Через 15 сут (при появлении шилец пырея) побеги и отрезки корневищ запахиваются плугом с предплужником на глубину пахотного слоя. Запаздывать со вспашкой нельзя, так как это ведет к увеличению жизнеспособности пырея. На рис. 15 приведена агротехническая схема борьбы с пыреем ползучим, применяемая на Среднем Урале.

Корнеотпрысковые сорняки наиболее злостные и трудноискореняемые, поскольку образуют очень большое количество почек на корневых отпрысках; из спящих почек появляются новые растения, занимающие площадь вокруг материнской особи в несколько квадратных метров. Большинство вегетативных органов корнеотпрысковых сорняков размещаются в почве на разной глубине: мельче – у осота полевого и молочая лозного (в основном на 5–15 см), глубже – у бодяка полевого, горчака ползучего (до 25–30 см). Очень высока жизнеспособность корней и корневых отпрысков у осота полевого, бодяка полевого, латука татарского, несколько слабее у вьюнка полевого. Так, на второй год жизни бодяк полевой (1 особь) способен оккупировать слой почвы до 5–7 м в глубину и до 2–3 м в диаметре. Кроме того, этот сорняк способен рассеивать за год более 5000 семян с одного растения.

Методов борьбы с корнеотпрысковыми сорняками несколько. Достаточно часто применяется *метод истощения*, задача которого сводится к тому, чтобы исключить образование и накопление питательных веществ в подземных органах сорняков, в первую очередь бодяка полевого, путем подрезания корней и последующего их запахивания на большую глубину (рис. 16). Метод включает следующие приёмы: двойное лущение, вспашку с оборотом пласта и культивацию. Двойное лущение вдоль поля проводится лемешным плугом сначала на глубину 6–8 см, затем на 8–10 см. Вспашка плугом с предплужником осуществляется на глубину 28–30 см. Последующая культивация лемешным плугом обеспечивает обработку почвы на 8–10 см.

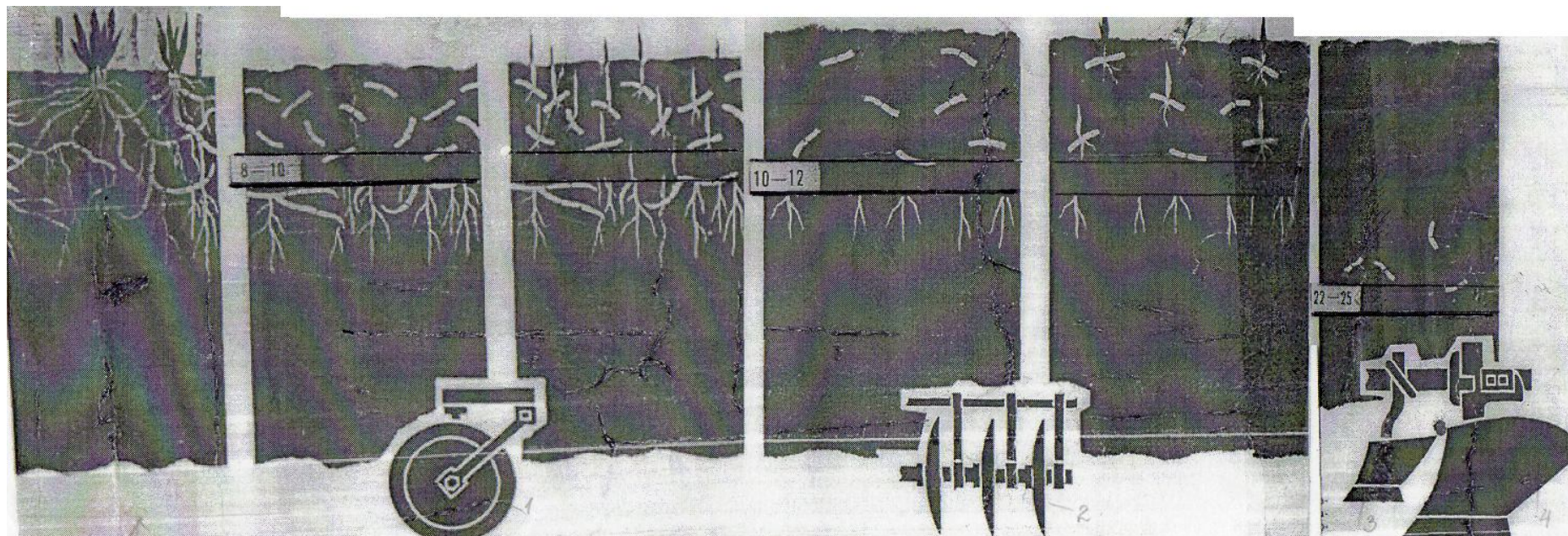
Жнивье и почва,
засоренные пыреем
ползучим

Отрезки корневищ
после дискования

Массовые побеги
пырея через две недели
после дискования

Отмирание отрезков корневищ после второго
(поперечного) дискования и прорастания по-
чек на оставшихся отрезках

Отмирание отрезков
корневищ глубоко в
почве после вспашки



Прием:

Орудие:

Рабочий орган орудия: Диски – продольная проекция (1)

1

Лущение (вдоль поля)

Дисковый лущильник

2

Лущение (поперек поля)

Дисковый лущильник

Диски – поперечная проекция (2)

3

Вспашка с оборотом пласта

Плуг с предплужником

Предплужник (3) и корпус плуга (4)

4

Рис. 15. Агротехническая схема борьбы с корневищными сорняками,
применяемая в условиях Среднего Урала

Почва, засоренная бодяком полевым	Подрезка корневищ лущением и появление массовых побегов после обработки	Уничтожение побегов и более глубокая подрезка корневищ и корней повторным лущением	Подрезка корней и уничтожение новых побегов вспашкой	Отмирание отрезков корней после вспашки и культивации
--------------------------------------	---	--	---	--



1

2

3

4

Прием: Лущение вдоль поля
Орудие: Лемешный плуг
Рабочий орган орудия: Лемех лемешного плуга (1)

Вспашка с оборотом пласта
Плуг с предплужником
Предплужник (2), корпус
плуга (3)

Культивация
Лемешный плуг
Лемех
лемешного
плуга (4)

Рис.16. Агротехническая схема борьбы с корнеотпрысковыми сорняками, применяемая в условиях Среднего Урала

ЗАНЯТИЕ 1. Биологические группы малолетних сорняков и меры борьбы с ними

Задание

1. Зарисовать, описать по предложенной схеме, определить название, биологическую группу и подгруппу восьми видов малолетних сорных растений.

2. Познакомиться с предупредительными и истребительными мерами борьбы с семенами сорных растений.

3. Зарисовать агротехническую схему борьбы с семенами сорных растений.

Материалы и оборудование: подборки гербария малолетних сорняков; плакаты; определители; учебное пособие по земледелию.

Методика. С помощью методического пособия по земледелию определяется, зарисовывается и характеризуется каждое растение из гербарной подборки по заданной схеме (табл. 2).

Используя классификационную таблицу сорняков и описание биологических групп и подгрупп малолетних сорняков, студенты дают оценку каждого изучаемого вида. Студенты знакомятся с предупредительными мерами борьбы с сорняками, основные из этих мер отмечаются в отчете. Зарисовывается агротехническая схема борьбы с семенами сорных растений (см. рис. 14). На рисунке отмечаются приемы, глубина обработки почвы, орудия, с помощью которых эти приемы осуществляются, а также рабочие органы этих орудий. По мере выполнения задания и освоения материала бригаде следует сдать преподавателю: гербарий с названием видов малолетних сорняков и их биологических подгрупп; дать характеристику предупредительных мер борьбы с сорняками; сдать агротехническую схему борьбы с семенами сорной растительности, охарактеризовав приемы.

ЗАНЯТИЕ 2. Биологические группы многолетних сорняков и агротехнические меры борьбы с ними

Задание

1. Зарисовать, описать по предложенной схеме, определить название, биологическую группу и подгруппу восьми видов многолетних сорных растений.

2. Ознакомиться с истребительными (агротехническими) мерами борьбы со специальными органами вегетативного размножения многолетних сорняков.

3. Зарисовать агротехнические схемы борьбы с корневищными и корнеотпрысковыми сорняками.

Таблица 2

Характеристика сорных растений

Вид	Рисунок	Стебель	Листья	Цветы, соцветия	Корневая система	Способ размножения	Биологическая группа и подгруппа
Торница полевая		Ветвистый, h=15-40 см	Нитевидные, мутовчатые	Мелкие белые, собраны в метелку	Корень стержневой, слабый, короткий	Семенной	Молодые, яровые ранние
Мать-и-мачеха		Мясистый, без листьев, h=10 - 25 см	Крупные прикорневые, сверху зеленые, снизу беловатойлочные	Желтые цветки собраны в корзинку	Корни мочковатые, имеются белые корневища	Вегетативный (корневищами, или подземными стеблями)	Многолетние, корневищные

Материалы и оборудование: подборки гербария многолетних сорняков; плакаты; определители; учебное пособие по земледелию.

Методика. Зарисовывается, определяется и характеризуется каждое растение из гербарной подборки по заданной схеме (см. табл. 2). С помощью классификационной таблицы сорняков и описания биологических групп и подгрупп многолетних сорняков дается оценка каждого изучаемого вида. Студенты знакомятся с мерами борьбы с многолетними сорняками, зарисовывают агротехнические схемы борьбы с наиболее опасными группами многолетних сорных растений – корневищными (см. рис. 15) и корнеотпрысковыми (см. рис. 16). На рисунках отмечаются приемы, сроки и глубина обработки почвы, орудия, с помощью которых эти приемы осуществляются, а также рабочие органы этих орудий.

По мере выполнения задания и освоения материала бригаде следует сдать преподавателю: гербарий с названием видов многолетних сорняков и их биологических подгрупп; агротехнические схемы борьбы с корневищными и корнеотпрысковыми сорняками, охарактеризовав приемы обработки почвы в каждом отдельном случае.

ЗАНЯТИЕ 3. Составление карты засоренности в полях севооборота. Разработка системы мер борьбы с сорняками в севообороте

Задание

1. Познакомиться с методами обследования засоренности посевов.
2. На основе полученного на бригаду задания рассчитать среднюю арифметическую величину наличия каждого сорного растения (в шт./м²) на исследуемом поле.

3. Составить таблицу засоренности поля по биологическим группам сорняков (в шт./м²).

4. С помощью круга показать уровень и характер засоренности исследуемого поля.

5. Занести на доску в схематическую карту землепользования полученные бригадой результаты обследования засоренности своего поля.

6. Оформить карту засоренности всех полей севооборота в отчете.







7. Разработать систему агротехнических мер борьбы с сорняками в полях севооборота.

Материалы и оборудование: схема севооборота; полевые материалы по засоренности полей севооборота; доска; учебное пособие по земледелию; линейки; калькуляторы.

Методика. С помощью учебного пособия (Булатова, 2001, с. 27–31) учащиеся знакомятся с количественным и глазомерным методами учета засоренности посевов. Получив от преподавателя задание на бригаду, студенты проводят расчет сорняков на определенном поле севооборота по средней арифметической величине (в шт./м²). Схема севооборота задается преподавателем на всю группу студентов.

Далее бригадой составляется таблица засоренности поля по биогруппам и основным видам сорных растений (см. Булатова, 2001, с. 32). Каждый вид сорняков условно обозначается начальными буквами родового и видового названия. Для обозначения уровня и характера засоренности изучаемого поля вычерчиваются два круга – внешний и внутренний – соответственно диаметром 4 и 2 см (см. Булатова, 2001, с. 32). Во внутреннем круге указывается культура, возделываемая на поле. Внешний круг делится на сектора пропорционально числу сорняков разных биологических групп, выявленных при составлении таблицы засоренности поля по биогруппам. В каждом секторе круга отмечаются основные виды сорняков определенной биологической группы с помощью условного обозначения с указанием численности сорняков на 1 м² в порядке ее уменьшения.

Условные обозначения биологических групп сорняков должны быть у всех бригад одинаковыми, например:

 — корнеотпрысковые;
 — корневищные;  — ползучие;  — стержнекорневые;
 — мочковатокорневые;  — малолетние.

На основе количественного учета засоренности каждого поля на отдельной странице отчета составляется карта засоренности всех полей севооборота. Для этого используется схематическая карта и схема заданного севооборота. На рис.17 и 18 соответственно представлены в качестве примеров схематические карты и схемы двух полевых севооборотов: полевого зерно-травяного восьмипольного и полевого плодосменного девятипольного.

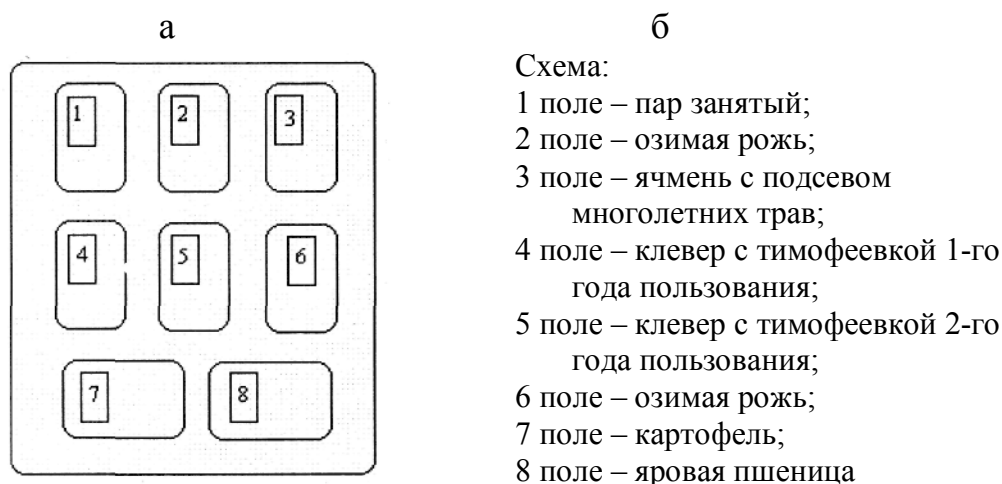


Рис.17. Схематическая карта (а) и схема (б) полевого зернотравяного восьмипольного севооборота



Рис. 18. Схематическая карта (а) и схема (б) полевого плодосменного девятипольного севооборота

Для составления карты засоренности заданного севооборота каждая бригада заносит на доску результаты вычислений по засоренности своего поля в виде внешнего и внутреннего кругов.

Разработка системы мер борьбы с сорняками в севообороте складывается из агротехнических мероприятий на каждом поле в зависимости от преобладания тех или иных биологических групп сорных растений, а также культуры, возделываемой на поле. По преобладающей группе или сочетанию различных групп сорняков определяется *тип засоренности каждого поля*: малолетний, корневищный, корнеотпрысковый, корневищно-малолетний, корнеотпрысково-малолетний, корнеотпрысково-корневищный или корнеотпрысково-корневищно-малолетний. С помощью агротехнических схем по мерам борьбы с семенами сорных растений (см. рис. 14) и с вегетативными органами наиболее злостных биологических групп сорняков (см. рис. 15 и 16) каждая бригада должна разработать рекомендации

по борьбе с сорной растительностью во всех полях севооборота. В конце занятия карта засоренности севооборота и разработанная система мер борьбы с сорняками должна быть сдана преподавателю каждым студентом.

Тема 2. Севообороты

2.1. Агротехнические основы севооборота

Многие культуры при возделывании на одном и том же месте в течение ряда лет сильно снижают урожайность. Причин этого явления несколько. Одни из них связаны с особенностями почвенного питания разных видов растений, в частности с формой поглощения элементов питания, с различной глубиной проникновения корней в почву; другие зависят от физических свойств почвы, ее влажности, механического состава; третьи обусловлены засоренностью тех или иных культур разного вида сорняками, зараженностью вредителями и болезнями, специфическими для отдельных растений. Имеют место и экономические причины чередования культур, связанные со структурой посевных площадей, специфическими потребностями и реальными возможностями хозяйства. Все эти причины приводят к необходимости чередовать культуры на полях хозяйства. Научно обоснованное чередование культур и паров во времени (по годам) и на территории (по полям) носит название *севооборота*.

Основой севооборота является *структура посевных площадей*, т. е. соотношение площадей, занятых под различными сельскохозяйственными культурами (или парами), которое выражается в процентах к общей площади пахотной земли в хозяйстве. Разработка и освоение структуры ведется в связи со специализацией хозяйства (молочной, животноводческой, картофелеводческой и др.). При одной и той же структуре посевных площадей возможно несколько вариантов чередования культур. Выбор наилучшего варианта определяется конкретными условиями хозяйства (Бугатова, 2004).

Перечень сельскохозяйственных культур и паров в порядке их чередования в севообороте носит название *схемы севооборота*. Период, в течение которого культуры и пар проходят через каждое поле севооборота в последовательности, установленной схемой, называется *ротацией севооборота*. Расположение культур по всем полям изображают в виде таблицы, которую называют *ротационной*. Она представляет собой план размещения культур (и пара) по полям и годам на период ротации.

Полевые культуры по-разному воздействуют на почву своими пожнивными остатками и корневыми выделениями. Они требуют различной агротехнической обработки и удобрения почвы, разного ухода. Поэтому в агрономии имеет место подразделение возделываемых растений на группы предшественников. *Предшественником* называется сельскохозяйственная

культура (или пар), занимавшая данное поле в прошлом году. Выделяют следующие группы предшественников полевых культур.

1. Пары. Они бывают чистые и занятые. *Чистый пар* представляет собой свободное от культур поле, которое удобряется, обрабатывается, содержится в чистом от сорняков состоянии. *Занятый пар* – это поле, на котором часть вегетационного сезона возделывается какая-либо культура, рано убираемая с поля. Использование тех или иных паров зависит от района земледелия. Так, в засушливых районах Зауралья в севооборотах имеют место чистые пары; по ним размещают чаще всего яровую пшеницу. В Предуралье, где достаточное количество осадков, использовать чистые пары неэкономично, а лучше вводить в севообороты занятые пары (например, с весны высевают рано убираемые на корм скоту однолетние травы, занимавшие поле часть сезона, а осенью после уборки трав и обработки поле засевают озимой рожью). В парах накапливается в больших количествах влага и доступные для растений формы элементов питания. Такие поля легко известковать, не повреждая растений. При отсутствии на полях культур удобно применять различные способы борьбы с сорняками (в том числе химические), а также бороться с вредителями, находящимися в почве. Пары – о т л и ч н ы е предшественники для всех культур, но, как правило, они используются для размещения по ним озимых и яровых хлебных злаков, если последние являются ведущими культурами севооборота.

2. Многолетние травы. Они подразделяются на бобовые и злаковые многолетние травы. К *многолетним бобовым травам* относятся в первую очередь клевер и люцерна, к *многолетним злаковым травам* – тимофеевка, кострец, житняк. И те, и другие оставляют достаточно большое количество пожнивных остатков в почве, что способствует накоплению в ней органики, улучшению структуры почвы за счет большого содержания кальция в корнях бобовых и сильной разветвленности корневой системы злаковых трав. Кроме того, бобовые накапливают азот в образующихся на их корнях клубеньках. Они оказывают положительное последствие на многие культуры в течение 3–5 лет. Отсюда многолетние травы считаются о т л и ч н ы м и предшественниками для большинства культур. По ним располагают ведущие культуры севооборотов: яровые и озимые зерновые, картофель и другие культуры, на которых специализируется хозяйство. Однако многолетние травы значительно иссушают почву, вынося из нее большое количество воды. Поэтому в условиях недостаточного увлажнения их значение как предшественников снижается.

3. Зернобобовые культуры. К ним относятся посевной и полевой горох, кормовой люпин, вика и др. Они способны накапливать азот, улучшать почвенную структуру за счет корневого кальция, переводить труднодоступные формы фосфора в легкодоступные. Большинство из этих культур имеют короткий вегетационный период: высевают их рано и рано убирают, что позволяет им быть х о р о ш и м и предшественниками

для озимых культур. После них получают неплохие урожаи яровых зерновых, пропашных культур, суданской травы.

4. Пропашные культуры. Их объединяет общая агротехника: эти культуры высевают с широкими междурядьями (40–70 см). К ним относятся картофель, кормовая и сахарная свекла и другие корнеплодные культуры, а также кукуруза и подсолнечник. Агротехника возделывания этих культур способствует достаточно полному очищению поля от сорняков, резко повышает микробиологическую активность почвы вследствие многократных летних междурядных обработок и большого количества предварительно внесенной в почву органики. Поэтому пропашные являются х о р о ш и м и предшественниками для зернобобовых, яровых зерновых, для других пропашных культур.

5. Озимые зерновые культуры. В Свердловской области к ним относится озимая рожь. Высеванная с осени и уходящая под снег в фазе кущения, эта культура быстро развивается весной и активно растет, обгоняя и подавляя яровые сорняки. Поэтому поля после озимых зерновых засорены слабее, чем после яровых зерновых культур. После этой культуры остается больше пожнивных остатков, чем после яровых зерновых. В качестве х о р о ш и х предшественников озимые зерновые чаще используются под пропашные, а при повышенном агрофоне – и под яровые зерновые культуры.

6. Яровые зерновые культуры. К этой группе относятся яровые: пшеница, ячмень, овес. Являясь культурами сплошного сева, как и озимые зерновые, они имеют, однако, менее интенсивную агротехнику, чем озимые. Весной яровые хлеба развиваются позже озимых зерновых и сильно засоряются сорняками, поэтому, как правило, эти культуры (особенно фуражные – овес и ячмень) завершают севооборот, но могут использоваться и как у д о в л е т в о р и т е л ь н ы е предшественники. После них размещают чистые или занятые пары, бобовые травы или пропашные культуры.

2.2. Повторные культуры в севообороте

По отношению растений к повторному выращиванию можно выделить три группы полевых культур:

– культуры, резко снижающие урожай при повторном посеве или при частичном возвращении их на прежнее место. К ним относятся подсолнечник, сахарная свекла, бобовые (горох, люпин);

– культуры, допускающие при хорошем агрофоне (удобрении и обработке почвы, борьбе с сорняками, вредителями, болезнями) повторные посевы на одном и том же поле в течение двух и даже трех лет подряд без значительного снижения урожая. Это озимая рожь и яровая пшеница, в меньшей степени яровые ячмень и овес;

– культуры, способные давать высокие урожаи при хорошей агротехнике в течение двух-четырех лет. К ним относятся картофель, многолетние травы (клевер, люцерна, тимофеевка, кострец и др.) и кукуруза.

2.3. Принципы построения севооборота

При построении севооборота необходимо учитывать следующие принципы:

1. Принцип совместимости. Он предусматривает наличие совместимых, несовместимых, самосовместимых и несамосовместимых культур.

- *Совместимые культуры:* первая культура может быть размещена по второй, хотя обе могут относиться к одной производственно-биологической группе. Примером могут служить ячмень и озимая рожь, когда первая культура может быть размещена по второй (при хорошем агрофоне), хотя обе относятся к группе зерновых злаков. Однако следует избегать размещения зерновых по зерновым свыше двух лет. Другой пример совместимых культур – картофель и кукуруза, которые относятся к группе пропашных.

- *Несовместимые культуры:* одна за другой не могут быть расположены по разным причинам (обе сильно иссушают почву и значительно повреждаются одними и теми же сорняками, вредителями, болезнями). Примерами могут служить многолетние травы и сахарная свекла или подсолнечник и сахарная свекла, так как все эти культуры сильно иссушают почву.

- *Самосовместимые культуры:* это культуры, которые выносят повторные посевы на одном и том же поле. К ним можно отнести картофель (при хорошем агрофоне повтор возможен до 2–3 лет), кукурузу (повтор до 3–4 лет).

- *Несамосовместимые культуры:* такие культуры нельзя высевать в течение двух лет подряд на одном и том же поле, более того, часто возвращать их на прежнее место. Например, сахарную свеклу повторно высевают на поле не раньше, чем через 3–4 года, подсолнечник – через 7–8, а иногда через 8–10 лет. Причина несамосовместимости – в сильном повреждении культуры сорняками, вредителями, болезнями (например патогенными грибами), вызывающими длительное заражение почвы.

2. Принцип плодосменности. Он предусматривает ежегодную (или периодическую) смену культур из разных производственно-биологических групп: зерновых культур с пропашными, зернобобовыми, многолетними и однолетними травами; озимых культур с яровыми. В полной мере этот принцип осуществляется в зернотравяно-пропашных севооборотах, где зерновые занимают до 50 % площади, пропашные – 25 %, бобовые и зернобобовые – 25 %.

3. Принцип биологической и экономической целесообразности. Этот принцип предусматривает оценку культур по влиянию их на плодородие почвы, по продуктивности и экономической эффективности их производства. Например, нецелесообразно высевать зернобобовые культуры после зернобобовых, так как азот, накопленный первой культурой, не будет использован второй, в то время как большую потребность в азоте испытывают зерновые хлеба. Нерационально размещать чистые и занятые пары по таким хорошим предшественникам, как пропашные и зернобобовые, поскольку пары сами являются отличными предшественниками для большинства культур. К тому же при размещении чистых паров после пропашных сильно распыляется почва. Последнее происходит и в районах с ветровой и водной эрозией, если пропашные высевать после пропашных.

Многолетние травы лучше высевать под покров какой-либо культуры сплошного сева, поскольку в первый год жизни травы растут очень медленно и забиваются сорняками. Под покровом они активно формируют корневую систему и после уборки покровной культуры быстро растут, давая хорошие урожаи на следующий год.

ЗАНЯТИЕ 4. Составление схемы и ротационной таблицы нового севооборота

Задание

1. По заданной структуре посевных площадей и заданным предшественникам составить наиболее рациональную схему нового севооборота.

2. Исходя из схемы нового севооборота, составить ротационную таблицу полевого восьмипольного плодосменного севооборота.

Дано:

1. Структура посевных площадей в хозяйстве:

- зерновые – 25%, в том числе озимая рожь – 12,5 %, ячмень – 12,5 %;
- многолетние травы – клевер – 25 %;
- кукуруза на корм – 12,5 %;
- кормовые корнеплоды: турнепс – 12, 5 %;
- кормовые клубнеплоды: картофель – 25 %.

2. Набор предшественников: клевер 1-го года пользования; клевер 2-го года пользования; викоовсяная смесь; картофель (2 поля); яровая пшеница; яровая пшеница с подсевом клевера; озимая рожь.

Материалы и оборудование: линейки, доска.

Методика. Для составления схемы севооборота необходимо на основе структуры посевных площадей севооборота рассчитать количество полей в нем. При этом сумма посевных площадей севооборота должна составлять 100 %. Затем составляются звенья севооборота (часть севооборота, представляющая сочетание 2–3 разнородных культур, включая пар). В полевых севооборотах (в которых более половины всей площади отводится под

возделывание зерновых, картофеля и технических культур) выделяют паровое, пропашное и травяное звенья. Звено объединяет предшественник с последующей культурой, обычно пар (или пропашную культуру) с культурой сплошного посева, почвоулучшающую культуру или пар с зерновой культурой. Звено всегда начинается хорошим предшественником: всеми видами паров, зернобобовыми, пропашными культурами, многолетними и однолетними травами. В зависимости от культуры (или пара), которым начинается звено, его называют паровым, пропашным или травяным.

Примеры паровых звеньев:

занятый пар – озимые – пропашные;

чистый пар – озимые – яровые зерновые;

чистый пар – яровые зерновые.

Примеры пропашных звеньев:

пропашные – яровые зерновые;

пропашные – озимые;

пропашные – зернобобовые.

Примеры травяных звеньев:

многолетние бобовые травы – озимые – пропашные;

многолетние бобовые травы – озимые – яровые зерновые;

многолетние бобовые травы – яровые зерновые – пропашные.

Из отдельных звеньев формируется схема севооборота в целом. Она может, состоять из трех-четырех различных или повторяющихся одинаковых звеньев. Составленные варианты чередования культур анализируются и определяется схема нового севооборота. При анализе следует пользоваться таблицей возможных предшественников для полевых культур (Булатова, 2001, с. 45–46).

Тема 3. Обработка почвы

О б р а б о т к о й п о ч в ы называется механическое воздействие на нее рабочими органами почвообрабатывающих машин и орудий с целью создания наилучших условий для возделывания культур, повышения плодородия почвы и защиты ее от эрозии.

Грамотно проведенная обработка почвы повышает эффективность севооборотов, удобрений, мелиорации, обеспечивает борьбу с сорняками и вредителями культур. Неразумное применение обработки почвы может привести к отрицательным последствиям, например, к потере почвенного перегноя, развитию водной и ветровой эрозии почвы, потере структуры почвенных агрегатов, а отсюда и чрезмерному распылению и уплотнению почвы.

Обработка почвы осуществляется с помощью приемов, которые подразделяются на основные и поверхностные.

Приемы основной обработки включают глубокую обработку почвы, существенно изменяющую ее сложение. Наиболее распространенным

приемом основной обработки является **вспашка**, которая проводится плугом и обеспечивает рыхление и оборачивание обрабатываемого слоя почвы. Более совершенной считается **культурная вспашка**, проводимая плугом с предплужником на хорошо окультуренных почвах с пахотным слоем более 20 см. При небольшом перегнойном горизонте рекомендуется проводить вспашку без предплужников, осуществляющую глубокое безотвальное рыхление.

Глубина вспашки имеет большое значение в повышении плодородия почвы и может быть различной в зависимости от типа почвы, мощности перегнойного горизонта, требований возделываемой культуры. Вспашку на глубину до 20 см принято называть мелкой, 20–24 см – нормальной, 25–40 см – глубокой. Под разные сельскохозяйственные культуры требуется определенная глубина обработки: под корне- и клубнеплоды рекомендуется вспашка на глубину 28–30 см, под кукурузу и подсолнечник – на 25–27 см, под зерновые колосовые – на 20–22 см. Время вспашки может быть разной. Основная вспашка проводится после уборки предшественника в летне-осенний период. Это **зяблевая вспашка**. Чем раньше поднята зябь, тем больше накапливается в почве влаги и элементов питания. **Воспашка** в этом отношении уступает зяблевой вспашке в большинстве районов. Она проводится при чрезмерном уплотнении почвы в зимний период и является менее глубокой, чем зяблевая (до 20 см). Прием применяется в случае необходимости весной, как только почва позволяет выпустить машины на поля.

Приемы поверхностной обработки почвы осуществляют различными навесными орудиями на глубину до 12–14, реже до 16 см.

К **приемам поверхностной обработки** относятся лущение, боронование, прикатывание, культивация и как частный ее случай – окучивание.

Лушение обеспечивает рыхление, частично оборачивание и перемешивание почвы, подрезание сорняков. Прием проводят на глубину от 6 до 16 см перед посевом культур, но главным образом после уборки урожая культур сплошного сева. В отдельных случаях лущение проводится вместо вспашки. Осуществляется прием отвальными лемешными и дисковыми лущильниками. Лемешные лущильники могут обрабатывать почву на глубину до 15–16 см. Особенно эффективны они при лущении почвы, засоренной корнеотпрысковыми сорняками. Дисковые лущильники обычно работают на глубину 6–8 см, реже до 10–12 см. Их применяют для послеуборочного лущения жнивья, для предпосевной обработки целинных и залежных земель, перед вспашкой пласта многолетних трав, при лущении почвы, засоренной корневищными сорняками. В последних случаях этот прием ведется на глубину 14–16 см и чаще всего называется **дискованием**.

Боронование обеспечивает крошение, рыхление, перемешивание и выравнивание поверхности почвы, уничтожение почвенной корки,

а также частичное уничтожение проростков и всходов сорняков. Этим приемом достигается разрушение крупных комков и создание мелкокомковатого строения верхней части пахотного слоя, таким образом обеспечивается сохранение влаги в почве. Прием применяется для подготовки почвы (ранневесеннее рыхление зяби), для ухода за посевами озимых и яровых культур, многолетних трав и др. Легкие и средние зубовые бороны рыхлят почву на глубину 2–6 см, тяжелые – на глубину до 8 см. Первые используют до и после появления всходов возделываемой культуры для разрушения почвенной корки и вычесывания проростков сорняков, а также после укоса многолетних трав, вторые – для сплошной предпосевной обработки. Сетчатые бороны уничтожают сорняки, рыхлят верхний слой почвы в период появления всходов, боронуют гребневые посадки картофеля на глубину 4–8 см.

П р и к а т ы в а н и е заключается в уплотнении и выравнивании поверхности поля, а также дроблении комков и глыб почвы. Применяют в том случае, когда вспашка производится незадолго до посева и почва не успевает осесть. Особенно это важно для озимых культур, так как узел кущения злаков после оседания почвы может остаться на поверхности, что будет губительно для растений зимой. В засушливые годы прикатывание почвы перед посевом способствует подъему воды по капиллярам из более влажных нижележащих слоев к семенам. Прикатывание после посева обеспечивает лучший контакт семян с почвой и способствует их дружному прорастанию. Особенно это важно при посеве мелкосеменных культур. Выполняется прием разными типами катков. Наиболее широко используются кольчато-зубчатые и борончатые катки, которые одновременно с уплотнением разрыхляют самый поверхностный слой почвы в 3–4 см.

К у л ь т и в а ц и я – важнейший после вспашки и наиболее распространенный прием обработки почвы, обеспечивающий ее рыхление, крошение и частичное перемешивание, а также выравнивание почвы и полное подрезание сорняков. Глубина обработки – от 5–6 до 10–12 см, иногда может достигать 14 см. Культивация подразделяется на сплошную (на участках, не занятых посевами) и частичную (обработка междурядий). Прием выполняется культиваторами с различными рабочими органами (лапами, дисками, окучниками). Для рыхления полей, занятых культурами сплошного посева, применяют ротационные мотыги, рабочими органами которых являются игольчатые диски. К культивации относится и прием, называемый окучиванием.

О к у ч и в а н и е представляет собой рыхление, частичное перемешивание и приваливание почвы к основанию стеблей культурных растений, а также подрезание подземных стеблей сорняков в междурядьях. Рабочий орган культиватора, осуществляющий эти операции, – окучник. Почва приваливается к стеблю культуры на высоту 14 см.

Совокупность приемов обработки почвы, выполняемых в определенной последовательности и подчиненных решению задачи повышения урожайности в определенных почвенно-климатических условиях, называется *системой обработки почвы*. В сельскохозяйственной практике выделяют системы обработки почвы под яровые и под озимые культуры, а также систему послепосевной обработки.

3.1. Система обработки почвы под озимые культуры

Озимые (пшеница, рожь, ячмень) высевают в конце лета – начале осени, а урожай убирают летом следующего года. В Уральском регионе Нечерноземной зоны из озимых культур возделывают только озимую рожь. Ориентировочные сроки ее сева в Свердловской области – с 20–25 июля по 5–10 августа с северной части региона, с 5–25 августа – в южной части. Размещают эту культуру по занятым (ранним картофелем или однолетними травами) парам и непаровым предшественникам – многолетним травам, зернобобовым, силосным (кукуруза, подсолнечник) культурам, рано убирают с поля. Пар перед посевом озимых обрабатывают в основном осенью предшествующего года (черный пар), а также весной и летом (ранний пар) в год посева озимых. После непаровых предшественников почву обрабатывают с момента уборки предшествующей культуры до посева озимых так же, как под яровые. Необходимо закончить основную обработку почвы под озимые культуры не позже чем за 2–3 недели до посева.

3.2. Система обработки почвы под яровые культуры

В Свердловской области все полевые культуры, кроме озимой ржи, относятся к яровым культурам. В зависимости от происхождения яровые бывают холодостойкими и теплолюбивыми. Холодостойкие культуры требуют для начала прорастания семян температур на глубине заделки семян порядка $+1...+2$ °С, для дружного прорастания $+10...+12$ °С. Зерно теплолюбивых культур начинает прорастать при температурах $+8...+10$ °С, для дружного прорастания требуются температуры $+16...+20$ °С. Поэтому сроки яровых культур различаются. Большинство яровых в области относятся к культурам раннего срока сева – конец апреля – начало мая. Поздновысеваемыми (к концу мая) являются такие культуры, как картофель (ранний и поздний), сахарная свекла на корм, а также силосные (кукуруза и подсолнечник). В зависимости от сроков посева культуры определяется и выбор приемов обработки почвы в весенний период.

Система обработки почвы под яровую культуру включает систему зяблевой обработки и систему весенней предпосевной обработки.

Система основной зяблевой обработки под яровую культуру проводится сразу же после уборки предшественника. Выбор приемов определяется предшественником, состоянием почвы и ее засоренностью. Предшественниками могут являться:

- культура сплошного способа посева (зерновые хлеба, зернобобовые, однолетние травы);
- пропашные культуры (корне- и клубнеплоды, силосные);
- сеяные многолетние травы.

Если предшественником была культура *сплошного сева*, то зяблевая основная обработка складывается из двух приемов – лущения и вспашки на глубину пахотного слоя. Засоренность поля разными биологическими группами сорняков определяет используемые при обработке орудия. Если поле засорено *малолетними сорняками группы А*, размножающимися семенами, то лущение проводится лемешными плугами на глубину 6–8 см или 8–10 см в зависимости от влажности почвы; затем идет вспашка с оборотом пласта на глубину 25–27 см; далее следует культивация лаповым культиватором на глубину 8–10 см. Если на поле засоренность представлена *корневищными сорняками*, то лущение проводится остро отточенными дисковыми лущильниками в двух взаимно перпендикулярных направлениях на глубину 8–10 см, далее 10–12 см. Последующая вспашка на 25–28 см осуществляется сразу после появления шилец пырея. При засорении поля *корнеотпрысковыми сорняками* лущат (на 6–8 см, 8–10 см) лемешными плугами два раза в одном направлении; затем проводят глубокую вспашку на 25–30 см с последующей культивацией на 8–10 см.

После уборки *пропашных культур* определяющим фактором при выборе приемов зяблевой обработки является характер засоренности почвы. Если почва засорена многолетними сорняками, требуется лущение и вспашка. При отсутствии сорняков почва глубоко рыхлится почворыхлителем или культиватором. После картофеля зяблевая обработка обычно не проводится.

При выборе способа обработки почвы *после сеяных многолетних трав* учитывается в первую очередь мощность перегнойного горизонта. Если эта мощность не превышает 20 см, то обычно применяют предварительное дискование пласта трав в двух взаимно перпендикулярных направлениях, а затем вспашку плугом без предплужника. При глубине перегнойного горизонта более 20 см подъем пласта трав следует проводить плугом с предплужником без предварительного дискования.

Если предшественником яровой культуры является *занятый пар*, то приемы зяблевой обработки зависят от парозанимающей культуры (сплошного сева или пропашной). Поскольку культура в занятом пару рано убирается с поля и поле в течение августа обычно парует, то появляющиеся сорняки могут уничтожаться по мере нарастания послыйной культивацией на глубину 6–8, 8–10, 10–12 см.

Система весенней предпосевной обработки включает различные приемы в зависимости от того, какого срока посева возделываемая яровая культура. При раннем сроке сева время обработки почвы очень ограничено, поэтому проводят обычно боронование тяжелыми боронами и одну или две культивации, включая предпосевную культивацию на глубине заделки семян. Весновспашку проводят только в случае острой необходимости в зависимости от состояния почвы. При позднем сроке посева времени до посева значительно больше. Поэтому возможна и весновспашка с одновременным боронованием, а затем по мере отрастания сорняков – послойная культивация на 6–8, 8–10, реже 10–12 см в зависимости от засоренности почвы.

3.3. Система послепосевной обработки почвы

Задачи послепосевной обработки почвы сводятся к тому, чтобы создать благоприятные условия для прорастания семян и дружного появления всходов, придать верхней части пахотного слоя почвы нужное строение и уничтожить всходы сорных растений. К основным приемам ухода за почвой после посева относятся для озимой ржи прикатывание и боронование, а для яровых в зависимости от культуры, кроме этих приемов, используются междурядные обработки (культивации, букетировки и окучивания).

Прикатывание проводится для лучшего обеспечения прорастающих семян влагой: почва должна иметь определенную плотность, при которой вода будет хорошо притекать к прорастающим семенам, а также обеспечивать контакт семян с почвой для лучшего их прорастания. Особенно хорошее влияние оказывает прикатывание на посевы поздних культур и культур с неглубокой заделкой семян (кукурузы, сахарной свеклы на корм, суданской травы). Лучшие результаты получаются от прикатывания вслед за посевом. Прикатывание после посева культур, которые выносят семядоли на поверхности (например многие бобовые, подсолнечник), может затруднять появление всходов. В этом случае прикатывать почву лучше в период подготовки ее к посеву.

Боронование посевов проводится для того, чтобы облегчить рост растений рыхлением уплотнившегося слоя почвы (например после дождя) и уничтожением образовавшейся корки. Для уничтожения корки до появления всходов культурных растений применяют легкие зубовые и сетчатые бороны. При появлении после посева мелких всходов сорняков также проводят боронование. Особенно эффективен этот прием, когда проростки сорняков достигают не более 3–5 см. В это время уничтожается наибольшее их количество. Бороновать можно и после появления всходов культурных растений. Например, посевы картофеля и кукурузы можно бороновать несколько раз до и после появления всходов. На посевах пропашных культур, кроме прикатывания и боронования, проводят обработку междурядий культиваторами. Междурядная обработка дает возможность хорошо разрыхлить почву и уничтожить много сорняков. Количество таких обра-

боток зависит от засоренности посевов, быстроты нарастания надземной массы культурных растений и степени уплотнения почвы.

При возделывании некоторых пропашных культур (например корнеплодов: сахарной и кормовой свеклы, кормовой моркови, брюквы, турнепса) применяют механизированное прореживание культурных растений, которое называется *б у к е т и р о в к о й*. Проводится она культиваторами поперек рядков; в рядках остаются гнезда – «букеты» по несколько растений через одинаковые промежутки количество растений в «букетах» и размеры междурядий могут быть различными в зависимости от культуры. Чаще всего расстояние между «букетами» в ряду составит 18–20 см.

Окучивание применяется главным образом при возделывании картофеля в районах достаточного увлажнения. При окучивании нижняя часть стеблей засыпается с двух сторон землей, что способствует образованию столонов и повышению урожая клубней.

При возделывании озимых, кроме осеннего послепосевного боронования, широко распространенным приемом является их весеннее боронование. При весеннем бороновании озимых надо учитывать состояние почвы (сырую или пересохшую почву обрабатывать весной вредно) и растений (обрабатывают только неизреженные и неослабленные озимые) и погодные условия. Прежде всего следует бороновать тяжелые, заплывающие и засоренные почвы. Бороновать озимые необходимо только поперек рядков, при этом хорошим орудием является ротационная мотыга.

ЗАНЯТИЕ 5. Система обработки почвы в севообороте

Задание

1. Изучить системы обработки почвы под яровые и озимые культуры, а также послепосевную систему обработки почвы.
2. Разработать систему обработки почвы для заданного севооборота (табл. 3).

Таблица 3

Система обработки почвы для полевого восьмипольного
плодосменного севооборота

№ по- ля	Предшественник	Культура	Обработка почвы		
			При- ем	Вре- мя	Глуби- на, см
1	Пар занятый (ранний картофе́ль)	Озимая рожь +клевер			
2	Озимая рожь+клевер	Клевер 1 ^{го} года пользования			
3	Клевер 1 ^{го} года пользования	Клевер 2 ^{го} года пользования			
4	Клевер 2 ^{го} года пользования	Пшеница яровая			
5	Пшеница яровая	Картофель поздний			
6	Картофель поздний	Горох			
7	Горох	Ячмень			
8	Ячмень	Пар занятый (ранний картофелъ)			

Тема 4. Минеральные удобрения

Расчеты доз внесения минеральных удобрений

Количество вносимых минеральных удобрений принято выражать в килограммах на гектар. При этом нужные для растений элементы пересчитываются у азотных удобрений на N, у фосфорных – на P_2O_5 , у калийных – на K_2O . Эти условные соединения называются *действующим веществом* (ДВ). Дозу *технического препарата* промышленных удобрений (ДВ с примесями) рассчитывают по процентному содержанию в них действующего вещества. Расчет дозы технического препарата проводится по формуле

$$D_{т.пр} = (D_{ДВ} / ДВ) \cdot 100,$$

где $D_{т.пр}$ – доза технического препарата, кг/га;

$D_{ДВ}$ – доза удобрений по действующему веществу, кг/га;

ДВ – действующее вещество, %;

100 – коэффициент пересчета.

Пример 1. Под культуру необходимо внести 60 кг азота в виде аммиачной селитры. Процент ДВ (в данном случае N) в аммиачной селитре равен 35. Сколько кг/га технического препарата потребуется при этом?

$$D_{т.пр.} = (60 / 35) \cdot 100 = 171 \text{ кг/га или } 1,71 \text{ ц/га аммиачной селитры.}$$

Пример 2. Необходимо внести 100 кг фосфора по ДВ (по P_2O_5) в виде двойного суперфосфата. Процент ДВ в двойном суперфосфате равен 44. Сколько потребуется технического препарата двойного суперфосфата?

$$D_{т.пр.} = (100 / 44) \cdot 100 = 227 \text{ кг/га или } 2,27 \text{ ц/га двойного суперфосфата.}$$

Пример 3. Сколько килограммов ДВ калия (K_2O) внесено в почву с 80 кг технического препарата калийной соли, если содержание ДВ в этом удобрении равно 46 %? Чтобы определить, какое количество ДВ внесено в почву с определенным количеством удобрения, следует провести расчет по формуле:

$$D_{ДВ} = D_{т.пр.} \cdot ДВ / 100,$$

$$D_{ДВ} = (80 \cdot 46) / 100 = 36,8 \text{ кг } (K_2O).$$

Пример 4. При малом содержании в почве калия и фосфора можно использовать метафосфат калия, в котором 40 % ДВ калия (K_2O) и 60 % ДВ фосфора (P_2O_5). Сколько потребуется технического препарата, чтобы было внесено 90 кг фосфорных удобрений по ДВ? Какое количество калийных удобрений по ДВ при этом использовано?

Если вносимое удобрение сложное, то сначала расчет ведется на ДВ того элемента, величина ДВ которого больше. Затем рассчитывается количество ДВ другого элемента:

а) $D_{т.пр} = (90/60) \cdot 100 = 150$ кг/га технического препарата метафосфата калия необходимо для внесения 90 кг P_2O_5 ;

б) если в 100 кг технического препарата – 40 кг K_2O , то в 150 кг – X.

$X = (150 \cdot 40) / 100 = 60$ кг калийных удобрений по ДВ использовано при внесении 150 кг технического препарата.

Пример 5. При малом содержании в почве азота, фосфора и достаточном содержании калия можно использовать диаммофос. Следует внести 90 кг фосфора по ДВ при проценте ДВ азота (N) 22, проценте ДВ фосфора (P_2O_5) – 53. Сколько технического препарата потребуется и сколько при этом будет внесено азота по ДВ? Сколько надо технического препарата аммиачной селитры (NH_4NO_3) для подкормки, чтобы обеспечить 60 кг азота по ДВ?

а) $D_{т.пр} = (90/53) \cdot 100 = 169,8$ кг/га или 1,7 ц/га потребуется технического препарата диаммофоса;

б) в 100 кг технического препарата диаммофоса – 22 кг N, а в 169,8 кг – X, отсюда $X = (169,8 \cdot 22) / 100 = 37,4$ кг ДВ азота будет внесено с диаммофосом;

в) для нормы азотного питания растений требуется 60 кг азота по ДВ. С диаммофосом уже внесено 37,4 кг N. Следовательно: $60 - 37,4 = 22,6$ кг ДВ азота еще необходимо, чтобы удовлетворить потребность растений в азоте;

г) в техническом препарате NH_4NO_3 ДВ азота составляет 35 %, значит $D_{т.пр} = (22,6/35) \cdot 100 = 64,5$ кг/га технического препарата аммиачной селитры необходимо для подкормки.

При расчете конкретных доз удобрений необходимо знать дозу минеральных удобрений для каждой культуры и фактическое наличие этого вещества в почве на каждом поле севооборота. Примерные дозы минеральных удобрений применительно к величине планируемого урожая для каждой культуры и конкретных условий разрабатывают региональные научные учреждения по сельскому хозяйству. Ниже приводится усредненная таблица рекомендуемых доз минеральных удобрений для некоторых полевых культур Нечерноземной зоны РФ (табл. 4). Фактическое наличие в почве элементов питания устанавливается агрохимической службой хозяйства при проведении химического анализа почвы каждого конкретного поля севооборота.

Таблица 4

Примерные дозы минеральных удобрений по ДВ под различные культуры для дерново-подзолистых почв Нечерноземной зоны

Культура	Дозы удобрений по ДВ, кг/га		
	N	P_2O_5	K_2O
Зерновые озимые	20	35	35
Зерновые яровые	25	50	40
Кукуруза на силос	90	55	45
Кормовые корнеплоды	70	70	90
Картофель	50	50	75

При различной обеспеченности почвы элементами питания (фосфором и калием) для различных групп возделываемых культур (зерновых, пропашных) используются поправочные коэффициенты соответственно по фосфору и по калию (табл. 5).

Таблица 5

Поправочные коэффициенты для определения доз удобрений
под различные группы культур при разной обеспеченности почв
элементами питания

Обеспеченность почв	Содержание P_2O_5 , мг/100 г почвы	Поправочные коэффициенты по фосфору		Содержание K_2O , мг/100 г почвы	Поправочные коэффициенты по калию	
		для зерновых	для пропашных		для зерновых	для пропашных
Очень низкая	0-2,5	1,4	-	-	-	-
Низкая	2,5-5,0	1,0	1,3	0-5	1,0	1,4
Средняя	5,0-10,0	0,7	1,0	5,0-10,0	0,7	1,0
Повышенная	10,0-15,0	0,25	0,65	10,0-15,0	-	0,7
Высокая	15,0-25,0	-	0,25	15,0-25,0	-	0,5
Очень высокая	>25,0	-	-	>25	-	-

Содержание азота в почве быстро меняется, в связи с этим однократное его определение является мало достоверным. Для определения дозы азотных удобрений исходят из степени окультуренности почвы, времени и способа внесения удобрений, от возделываемой культуры и др. В среднем для дерново-подзолистых почв Нечерноземной зоны дозы азота при известной степени окультуренности можно взять из табл. 6. Коэффициент пересчета для азота равен 1 (как под зерновые, так и под пропашные культуры).

Таблица 6

Примерные дозы азотных удобрений при различной степени окультуренности почвы

Степень окультуренности почвы	Дозы азота по ДВ, кг/га	
	под зерновые культуры	под пропашные культуры*
Хорошая	15	60
Средняя	30	70
Низкая	60	90

* Без внесения навоза.

Пример 6. Рассчитать потребность в суперфосфате для удобрения почвы под посевы озимой ржи, при обеспеченности почвы фосфором в количестве 8 мг на 100 г почвы.

Устанавливаем примерную дозу удобрения по ДВ (P_2O_5), используя табл. 3. Для озимых зерновых эта доза равна 35 кг/га. Обеспеченность почвы фосфором (8 мг на 100 г почвы) является в данном случае средней (см. табл. 5).

Коэффициент пересчета при средней обеспеченности почвы фосфором для зерновых культур 0,7, тогда доза фосфорного удобрения, необходимого для внесения в такую почву, составит: $35 \cdot 0,7 = 25$ кг/га по ДВ.

Суперфосфат бывает 18-, 20- и 22-процентный в зависимости от технологии приготовления удобрения. Если, например, процент ДВ (P_2O_5) в суперфосфате 20, то следует использовать:

$D_{т.пр} = (25/20) \cdot 100 = 125$ кг/га, или 1,25 ц/га такого технического препарата.

Если процент ДВ по фосфору 18, то соответственно следует внести в почву $(25/18) \cdot 100 = 138,8$ кг/га, или 1,39 ц/га простого суперфосфата.

Пример 7. Рассчитать потребность хлористого калия для внесения в почву под картофель. Почва с низким содержанием калия.

Примерная рекомендуемая доза калийного удобрения по ДВ (K_2O) равна 75 кг/га, тогда доза удобрения с использованием коэффициента пересчета 1,4 (см. табл. 4) равна: $75 \cdot 1,4 = 105$ кг/га по ДВ. Процент содержания ДВ K_2O в хлористом калии 62,5 (табл. 7), отсюда $D_{т.пр} = (105/62,5) \cdot 100 = 168$ кг/га, или 1,68 ц/га – необходимая доза технического препарата.

ЗАНЯТИЕ 6. Расчет доз внесения НРК под конкретные полевые культуры

Задание

Произвести расчет потребности в удобрениях различных полевых культур по заданной форме (табл. 8).

Методика. Используя примеры расчета доз внесения минеральных удобрений, студенты рассчитывают по предложенной формуле необходимое количество азотных, фосфорных и калийных удобрений (в ц/га) под определенную полевую культуру, возделываемую в условиях Нечерноземной зоны на дерново-подзолистой почве. Каждая бригада проводит расчет полученного задания, применяя рекомендуемые дозы внесения минеральных удобрений по ДВ, используя поправочные коэффициенты при разной обеспеченности почв элементами питания и процент действующего вещества в конкретном удобрении (табл. 3–8), и сдает преподавателю в конце занятия результаты работы с объяснением способов расчета.

Таблица 7

Состав и свойства простых минеральных удобрений

Вид удобрения	Химический состав	Содержание, ДВ, %	Воздействие на почву	Внешние особенности	Примечание
1	2	3	4	5	6
Азотные удобрения					
Аммоний азотнокислый	NH_4NO_3	35	Слабо подкисляет	Белые кристаллы или гранулы	Весной вразброс, в рядки и подкормку под все культуры
Аммоний сернокислый	$(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$	21	Подкисляет	Белый, серовато-голубой или зеленоватый мелкокристаллический порошок	Осенью или весной вразброс, особенно хорошо для черноземов и карбонатных почв
Аммиачная вода	$\text{NH}_3 \times \text{H}_2\text{O} + \text{NH}_4\text{OH}$	20	Нейтральное	Бесцветная жидкость	Весной до посева, для подкормки, осенью под озимые, заделка на глубину 15–20 см
Карбамид (мочевина)	$\text{CO}(\text{NH}_2)_2$	46	Нейтральное	Белый или серый мелкокристаллический порошок, чаще гранулы	Весной вразброс, в рядки и подкормку под все культуры
Фосфорные удобрения					
Суперфос	—	41	Слабо подкисляет	Очень прочные гранулы серовато-белого или серого цвета	Преимущественно как основное удобрение, возможное при посеве в рядки
Суперфосфат простой	$\text{Ca}(\text{H}_2\text{PO}_4) \cdot \text{H}_2\text{O} + 2\text{CaSO}_4$	19	Подкисляет	Светло-серый мучнистый порошок, чаще гранулы	В рядки при посеве всех культур. Разбросное внесение эффективнее осенью
Суперфосфат двойной	$\text{Ca}(\text{H}_2\text{PO}_4)_2 \cdot \text{H}_2\text{O}$	45	Подкисляет	То же	То же
Фосфоритная мука	$\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2$	29	Нейтральное или слабо подщелачивает	Тонкий землистый порошок	Как основное под зябь, в пару на кислых почвах, необходима глубокая заделка

1	2	3	4	5	6
Калийные удобрения					
Калимагнезия (шенит)	$K_2SO_4 \cdot MgSO_4 \cdot 6H_2O$	28	Нейтральное	Порошок или гранулы	Рекомендуется под культуры, чувствительные к хлору (картофель и др.), на всех почвах, особенно на песчаных и супесчаных
Калийная соль смешанная	KCl+NaCl	40	Слабо подкисляет или нейтральное	Серый кристаллический порошок с включением розовых кристаллов	Содержит много Na и хлора, рекомендуется под овощные (кроме картофеля) и сахарную свеклу, на всех почвах, особенно торфянистых, песчаных и супесчаных, вносить осенью
Калий сернокислый	K_2SO_4	50	Нейтральное	Белый тонкий порошок	Под культуры, не переносящие хлор (картофель, лен, плодово-ягодные и др.), на всех почвах, особенно песчаных и супесчаных черноземах
Калий хлористый	KCl	62,5	Подкисляет	От светло-серого до розового и даже кирпичного кристаллического порошка	Не рекомендуется под хлорофобные культуры (картофель и др.). Вносить лучше с осени на всех почвах, особенно торфянистых, песчаных и супесчаных черноземах

Таблица 8

Форма заданного варианта расчетов удобрений

Культура	Окультуренность почвы	Обеспеченность почвы		Потребное количество удобрений, ц/га		
		P ₂ O ₅	K ₂ O	азотных	фосфорных	калийных

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

Булатова И.К. Основы сельскохозяйственныхпользований. Основы земледелия : учеб. пособие. – Екатеринбург: Урал. гос. лесотехн. акад., 2001. – 130 с.

Булатова И.К. Основы сельскохозяйственныхпользований. Основы растениеводства : учеб. пособие. – Екатеринбург: Урал. гос. лесотехн. ун-т, 2004. – 156 с.

ОГЛАВЛЕНИЕ

Предисловие	3
Тема 1. Сорные растения и меры борьбы с ними.....	4
1.1. Характеристика сорной растительности	4
1.2. Характеристика основных видов сорных растений.....	8
1.2.1. Малолетние сорные растения	8
1.2.2. Многолетние сорные растения	16
1.3. Меры борьбы с сорной растительностью	24
Занятие 1. Биологические группы малолетних сорняков и меры борьбы с ними	30
Занятие 2. Биологические группы многолетних сорняков и агротехнические меры борьбы с ними	30
Занятие 3. Составление карты засоренности в полях севооборота. Разработка системы мер борьбы с сорняками в севообороте	31
Тема 2. Севообороты.....	34
2.1. Агротехнические основы севооборота	34
2.2. Повторные культуры в севообороте	36
2.3. Принципы построения севооборота	37
Занятие 4. Составление схемы и ротационной таблицы нового севооборота.....	38
Тема 3. Обработка почвы.....	39
3.1. Система обработки почвы под озимые культуры.....	42
3.2. Система обработки почвы под яровые культуры	42
3.3. Система послепосевной обработки почвы	44
Занятие 5. Система обработки почвы в севообороте	45
Тема 4. Минеральные удобрения	46
Расчеты доз внесения минеральных удобрений под полевые культуры	46
Занятие 6. Расчет доз внесения NPK под конкретные полевые культуры	49
Библиографический список	52